GE Industrial Systems

GEEP-145-E

Instrucciones

Custom 8000®

Motores De Induccion Horizontales

Totalmente Cerrados Com Enfriamiento Aire-Aire.

Tipo montaje en Tapa Lateral con Cojinete de Deslizamiento.

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni cada possible contingencia encontrada en conexion con instalacion, operacion o mantenimiento. Caso sean deseadas informaciones adicionales o aparezcan problemas particulares que no estean suficientemente cubiertos para
los propositos del cliente, el asunto deve ser referido a GE Industrial Control Systems.
Custom 8000 es marca registrada de General Electric Company.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

INDICE

Asunto	*Pagina*
Introduccion	3
Recebimiento, Manoseo y Almacenaje	5
Instalacion	7
Alineamiento y Acoplamiento	9
Cableado y puesta a masa	12
Operacion	14
Mantenimiento- General	20
Mantenimiento- Recomendacion de aceite lubricante	24
Mantenimiento- Cojinete del lado Acoplado	26
Mantenimiento- Cojinete del lado Opuesto al Acople	28
Dificultades Operacionales	30
Partes de Repuesto	35
Accionamientos por Correa y Cadena	37
Descripcion de la Maquina	38
Identificacion de partes	40
Conjunto de la maquina	42

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Introduccion

General

El proposito de este manual de instrucciones es de proveer una descripcion del producto y proveer sugestiones para recebimiento, manoseo, almacenamiento, instalacion, operacion y mantenimiento de la unidad junto con informaciones generales de utilidad. Sin enbargo, razonable cuidado tenga sido tomado para garantizar precision tecnica, ninguma responsabilidad es asegurada de ninguma manera por General Electric Company por cualesquiera consecuencias de su empleo. Se posteriores informaciones fueran requeridas, hacer contacto con la oficina mas cercana de General Electric.

Este manual de instrucciones debe estar disponible para todas las personas que trabajan en la instalacion y operacion de la unidad. El debe ser leido antes de empezar cualquier accion en la unidad.

Precauciones de seguridad y avisos

Para equipos cubiertos por este manual de instrucciones es importante observar precauciones de seguridad para proteger las personas de possible lesiones. Entre muchas consideraciones las personas deben:

- evitar contactos con circuitos energizados o partes giratorias
- evitar desvios o tornar inoperantes cualesquiera salvaguardias o dispositivos de proteccion
- evitar exposicion muy longa en proximidad a maquinas con alto nivel de ruido.
- emplear cuidados apropriados en movimentacion, izamiento, instalacion, operacion y mantenimiento del equipo
- antes de operar, recolocar cualesquiera cubiertas que hayan sido removidas para inspeccion

Practicas seguras de mantenimiento con personal calificado son imperativas. Antes de empezar procedimientos de mantenimiento estea seguro de que

- el equipo acoplado al eje no causara giro mecanico
- los bobinados principales de la maquina y todos los accessorios asociados con el trabajo en la area estean desenergizados y se quedaran desconectados de energia electrica por la duracion del periodo de mantenimiento.

Se fuera requerido prueba de alto potencial en el aislamiento, los procedimientos y precauciones delineadas en las normas NEMA MG-1 y MG-2 deben ser seguidos.

La falla en poner a masa correctamente la carcasa de esta maquina puede causar lesiones a las personas. La puesta a masa debe estar en acuerdo con el National Electrical Code y ser consistente con las buenas practicas locales.

> ***AVISO:*** *ALTO VOLTAJE Y PARTES GIRANTES PUEDEN CAUSAR SERIAS LESIONES. EL EMPLEO DE MAQUINARIA ELECTRICA, COMO TODAS LAS OTRAS UTILIZACIONES DE POTENCIA CONCENTRADA Y PARTES GIRANTES PUEDEN SER PELIGROSAS. INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA ELECTRICA DEBEN SER HECHAS POR PERSONAL CALIFICADO. LA FAMILIARIZACION CON LA PUBLICACION NEMA MG-2, NORMAS DE SEGURIDAD PARA CONSTRUCION Y GUIA PARA SELECCION, INSTALACION Y UTILIZACION DE MOTORES ELECTRICOS Y GENERADORES, EL NATIONAL ELECTRICAL CODE, Y BUENAS PRACTICAS LOCALES ES RECOMENDADO.*

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Referencia Publicaciones y Normas

ANSI/NEMA MG-2	Normas de Seguridad y Guia de Seleccion, Instalacion y Utilizacion de Motores Electricos y Generadores.
ANSI C50.10	Requisitos Generales para Maquinas Sincronicas.
IEEE 1	Principios Generales para Limites de Temperatura en el trabajo de Equipo Electrico.
IEEE 85	Procedimientos de Pruebas para Medidas de Ruido en el Aire en Maquinas Girantes.
IEEE 112	Procedimientos de Pruebas para Motores Polifasicos de Induccion.
IEEE 115	Procedimientos de Pruebas para Motores y Generadores Sincronicos.

Las normas pueden ser obtenidas por escrito al siguiente:

National Electrical Manufacturers Association
2101 Street, N.W.
Washington, DC 20037

American National Standards Institute
1430 Broadway
New York, NY 10018
Attention: Sales Department

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
445 Hoes Lane
Piscataway, NJ 08854
Attention: Publication Sales

Consideraciones de garantia

La cobertura de garantia aplicable al equipo especificado sob “Identificacion de la Unidad” puede ser encontrada en el correspondente contrato de ventas.

El equipo debe ser operado de acuerdo con las especificaciones de la tarjeta de identificacion, normas y codigos aplicables, y en acuerdo con este manual de instrucciones para que la garantia permanezca valida durante el periodo de garantia.

Se ocurre una question o circunstancia no cubierta por el manual de instrucciones, o se ocurre um problema, contacte el Representante de Servicio Tecnico General Electric mas cercano.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Recibimiento, Movimientacion Y Almacenamiento

Recibimiento

Siempre que las condiciones de transporte lo permitan, la maquina es embarcada de la planta como una unidad montada completamente para instalacion. Placas de piso (o trillo de deslizamiento), se solicitados, son tornillados a los pies de la maquina. Ocasionalmente algunos items accesorios son embarcados separadamente. Todas las listas de embarque son verificadas cuidadosamente para asegurar que todos los items tengan sido recibidos. Cada unidad debe ser cuidadosamente inspeccionada en la llegada. Qualquier daño debe ser fotografiado, documentado y entonces reportado imediatamente al transportador y a la oficina GENERAL ELECTRIC mas cercana.

Movimentacion

La maquina debe ser izada solamente por medio de las quatro alzas de izamiento que fueran providas en la carcasa. Se acoplamientos o otras adiciones desbalancean la carga, un cable adicional debe ser usado para prevenir tumbos o giro. Separadores deben ser usados con los cables presos a las alzas de izamiento para prevenir daños a la cubierta superior enquanto se iza la maquina.

AVISO: ALZAS DE IZAMIENTO SON DISEÑADAS PARA IZAR SOLAMENTE LA MAQUINA. NO UTILIZAR PARA IZAR EQUIPOS ACOPLADOS COMO BOMBAS, COMPRESORES, ENGRANAJES O OTROS EQUIPOS. NO UTILICE LAS ALZAS DE IZAMIENTO PARA IZAR EL EQUIPO EN BASE COMUN. IZAR EL CONJUNTO CON UN CABLE EN TORNO DE LA BASE O POR OTROS MEDIOS DE IZAMIENTO PROVISTOS EN LA BASE. PARA CARGAS DESBALANCEDAS (TAL COMO ACOPLAMIENTOS O OTRAS ADICIONES), CABLES ADICIONALES O OTROS MEDIOS EFECTIVOS DEBEN SER UTILIZADOS PARA EVITAR TUMBOS.
NO TENTE IZAR LA MAQUINA ENTERA USANDO ANILLOS DE IZAMIENTO EN LOS AGUJEROS EN LA CUBIERTA SUPERIOR. LA FALLA EN OBSERVAR ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN DAÑOS AO EQUIPO, LESIONES A PERSONAS, O AMBOS.

Siempre izar o movimentar la unidad con todos los tornillos y pernos en su lugar, fijados con el retentor de eje en posicion, quando suplido (suplidos solamente en maquinas con cojinetes de deslizamiento). Maquinas con cojinetes lubricados a aceite son enbarcadas sin aceite.

Almacenaje

Se, en la ocasion de compra, fuera especificado que el motor sera empaquetado para almacenamiento por longo tiempo, el paquete debe ser dejado intacto durante el periodo de almacenaje.

Se la maquina no es puesta en servicio imediatamente, precauciones adequadas deben ser tomadas para protegerla durante la almacenaje. Las instrucciones que siguen son provistas como una guia para almacenaje.

La observancia total de estas instrucciones es requerida para mantener la garantia. Durante fabricacion, pruebas y preparacion para embarque, precauciones basicas son tomadas en la planta para proteger contra corrosion de los muñones de los cojinetes y la extension del eje. La extension del eje es tratada con una camada pesada de inhibidor de herrumbre. Todas las maquinas con cojinetes lubricados con aceite son operadas y submetidas a pruebas en la planta con un aceite con inhibidor de herrumbre en el sistema de lubricacion. Sin embargo todas las maquinas sean embarcadas sin aceite, un film inhibidor de herrumbre permanece en las superficies criticas de los cojinetes durante el transito y hasta tres meses de almacenaje normal. Todavia, quando la maquina es recibida, los reservatorios de aceite deben ser rellenados hasta el nivel proprio con un buen grado de aceite inhibidor de herrumbre. (Vea la seccion entitulada Recomendacion de Aceite Lubricante en la pagina 24).

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Maquinas lubricadas a grasa tienen los cojinetes enpaquetados en la planta y no es requerido mantenimiento posterior en los cojinetes durante el almacenaje.

Para locales de almacenamiento internos limpios, secos, girar el eje de todas las maquinas a dos cojinetes a intervalos de tres meses de modo a cubrir totalmente los muñones con un film de aceite nuevo.

Maquinas equipadas con escobillas deben tener las escobillas izadas en los porta-escobillas do modo a non tener contacto con los anillos colectores.

Almacenaje en el exterior no es recomendable. Al lado de todas las posibilidades de condiciones climaticas externas, condiciones de ereccion, condiciones ambientales, etc, que pueden afectar la vida de una maquina ociosa, variaciones en temperatura y humedad pueden causar condensacion en toda la unidad, produciendo herrumbre y corrosion en partes metalicas bien como deterioro del aislamiento electrico. Se almacenaje externa no puede ser evitada, contactar la planta por meio de la oficina de General Electric mas cercana dando todas las informaciones sobre las circunstancias y explicando los pasos a seren dados para proteger la maquina. Falla en proteger la maquina puede invalidar la garantia.

El edificio de almacenaje debe proveer proteccion de contacto con lluvia, granizo, viento de arena o polvo, acumulaciones de agua subterranea, humos corrosivos y infestation por gusanos y insectos. Vibracion intermitente continua o severa del piso debe ser evitada. Servicio electrico para calentador de ambiente y iluminacion debe ser provisto. Debe haber detection de fuego y un plan de combate al fuego. Las maquinas no deben ser almacenadas donde estean sujetas a danos accidentales o expuestas a chisporroteos de soldadura, humos de escapamiento o suciedad. Se necesario, erigir guardas aceptables o paredes de separacion para proveer proteccion adequada. Evitar almacenaje en una atmosfera contendo gases corrosivos, particularmente cloro, dioxido de azufre y oxidos nitrosos.

La maquina en almacenaje debe ser protegida de condensacion de humedad en los devanados y otras partes criticas. Para prevenir condensacion energizar los calentadores de ambiente de la maquina para mantener la temperatura de la maquina arriba de la temperatura ambiente por lo minimo de 3 C. Durante los periodos de frio extremo o rapida calida de temperatura, los calentadores de ambiente pueden no ser adequados para mantener este diferencial de temperatura. Entonces, calentamiento suplemental de ambiente puede ser requerido.

La maquina en almacenaje debe ser inspeccionada periodicamente y registros de inspeccion deben ser conservados. Las seguientes pruebas y inspecciones son diseñadas para revelar deterioro o falla de sistemas protectores (abrigo, camadas protectoras y control de temperatura) sin demora. Inspeccione la area de almacenaje para cumplimiento de los criterios arriba y inspeccione la maquina almacenada para lo siguiente*:*

1. Daños Fisicos.

2. Limpieza.

3. Señales de Condensacion.

4. Integridad de las Camadas Protectoras.

5. Condicion de la pintura – discoloracion.

6. Señales de atividad de gusanos o insectos.

7. Operacion satisfactoria del calentador de ambiente. Es recomendable que un sistema de alarme estea en el lugar para operar en caso de interrupcion de energia a los calentadores de ambiente. Los alarmes deben ser atendidos prontamente.

8. Registre la temperatura ambiente y la humedad relativa en las cercanias de la maquina, la temperatura del devanado (utilizando los DTR), la resistencia de aislamiento y el indice de polarizacion. Referir-se a la seccion llamada “Resistencia de Aislamiento” en la pagina 15 para informacion de como determinar la resistencia de aislamiento y el indice de polarizacion.

La experiencia tiene indicado que precauciones adequadas durante la almacenaje evitaran deterioro costoso de partes y longos procedimientos de mantenimiento en la instalacion y arranque inicial.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Instalacion

Localizacion

La localizacion de los equipos conectados determina la localizacion general de la maquina. Motores y generadores, todavia, requeren grandes volumenes de aire limpio para resfriamiento y estas maquinas tienen necesidades ambientales que deben ser consideradas. Ellas son:

1- Localizacion limpia, bien ventilada.

2- La proteccion de la maquina debe ser consistente con la localizacion, ambiente y condiciones ambientales.

3- Se la localizacion no es relativamente libre de polvo y particulas, la maquina debe tener filtros de aire o, en casos mas severos, la maquina debe ser cerrada.

4- Otros equipos, paredes, construciones, etc, no deben restringir la ventilacion o impedir el aire de ventilacion de recircular.

5- Espacio en el entorno de la maquina para mantenimiento normal debe ser adequado.

6- Espacio arriba de la maquina para remocion de la tapa superior debe ser adequado.

7- El ambiente debe ser libre de gases corrosivos y liquidos (ambos acidos y bases).

AVISO: *LA INSTALACION DE LA MAQUINA DONDE VAPORES INFLAMABLES O COMBUSTIBLES Y LO POLVOS PRESENTAN UNA POSIBILIDAD DE EXPLOSION O FUEGO, DEBE ESTAR EN ACUERDO CON EL NATIONAL ELECTRICAL CODE, ARTICULOS 500-503, Y CONSISTENTE CON LAS BUENAS PRACTICAS LOCALES. EXTREMO CUIDADO ES REQUERIDO PARA MAQUINAS SUPLIDAS CON CAJA DE ANILLOS COLECTORES A PRUEBA DE IGNICION DE POLVO, ACCESORIOS O CAJA DE TERMINALES PORQUE CUALESQUIERA MORDEDURAS O REBORDES DURANTE DESMONTAJE Y RE-MONTAJE PUEDE DESTRUIR LAS PROPRIEDADES DE PRUEBA DE EXPLOSION O PRUEBA DE IGNICION DE POLVO.*

SE HILACHA O POLVO INFLAMABLE ESTA PRESENTE, LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE LOS CALENTADORES DE AMBIENTE, QUANDO SUPLIDOS, NO DEBE EXCEDER A 80 PORCIENTO DE LA TEMPERATURA DE IGNICION. REFERIR-SE A LA PLANTA PARA INFORMACIONES ACERCA DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL. NO ES PERMITIDO EL AUMENTO DE POLVO Y/O HILACHA ENTORNO DE LA SUPERFICIE DE LOS CALENTADORES DE AMBIENTE.
LA FALLA EN OBSERVAR ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES A LAS PERSONAS O AMBOS.

Fundacion

Las dimensiones de montaje de la maquina y la rigidez minima requerida de la fundacion para soportar la maquina, son suplidas en el dibujo de "Contorno". Un dibujo de contorno certificado es suplido por la planta enseguida al recibimiento del pedido y la informacion arriba es esencial para planeamiento y construccion de la fundacion.

Una fundacion construida adequadamente es esencial para asegurar un correcto alineamiento horizontal y vertical del accionador y equipo accionado, para soportar el peso, resistir al par de reacion, absorber todas las fuerzas ciclicas o dinamicas generadas, por el equipo accionado y prevenir amplificacion de vibracion. Como una fundacion adequada es un requisito basico para operacion satisfatoria, es recomendable que una persona tecnicamente competente en diseño de fundaciones sea consultada.

Sin embargo la adequacion de la fundacion es la responsabilidad del cliente, las sugestiones siquientes son suplidas como una guia. Una fundacion de concreto es preferible a qualquier otro tipo de fundacion. Ella debe ser reforzada conforme necesario y debe extenderse hacia abajo para tener un pie firme. El topo de la fundacion debe ser una pulgada mas bajo que la base para permitir el cimiento secundario.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Se la maquina debe ser localizada en acero estructural o en un piso de edificio, los requisitos de peso y rigidez minima indicados en el dibujo de contorno deben ser respectados. Tambiém la dinamica desde el sistema estructural entero de la maquina a la estructura de asientamiento debe ser considerada.

Montaje

La maquina tiene dos pies de montaje de largo total , uno en cada lado, consistindo de barras de acero maquinadas integrales con la carcasa. Quando placas de fundacion son utilizadas, su funcion es actuar como espaciadores entre la fundacion real y la unidad. Ellas deben ser parte de la fundacion. Del mismo modo, se ellas son utilizadas, es importante que ellas estean firmemente fijadas a la fundacion para resistir los pares aplicados y fuerzas de vibracion normales. Es tambien imperativo que ellas sean soportadas uniformemente en la fundacion y estean localizadas en un plano a nivel.

Localize la maquina en la fundacion (placas de apoyo, se usadas) con su eje aproximadamente en linea y a distancia conveniente del eje de la maquina a ser acoplada. Use calzos bajo los pies para ajustar para la correcta altura del eje. Referir-se al dibujo de contorno para informacion cubriendo la localizacion, cantidad y profundidad de los calzos. Quando este alineamiento preliminar estea completo, instale los pernos de fijacion pero no los apriete hasta que el alineamiento final tenga sido hecho.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Alineamiento y Acoplamiento

General

Maquinas con cojinetes de deslizamiento son ajustadas en la planta de modo a tener un juego axial total de aproximadamente ½ pulgada (generadores de 4 polos tienen juego axial total de ¾ de pulgada), con aproximadamente ¼ de pulgada de juego para cada lado del centro magnetico. El centro magnetico y los limites de juego axial son marcados en el eje por una secuencia de tres puntos. El rotor trabajará en el centro magnetico con aproximadamente ¼ de pulgada de juego en cada direccion. Los cojinetes de deslizamiento no son diseñados para soportar cualquier carga axial externa. Al mismo tiempo, acoplamientos con juego limitado son recomendados para todas las unidades con cojinetes de deslizamiento.

Un acoplamiento con juego limitado permite un relativo, pero controlado, movimiento axial entre los extremos vecinos de dos ejes. Este movimiento debe ser limitado (valor de 2xC en la tabla y Fig.1 abajo) para ser mas pequeño que el juego axial del cojinete de la maquina de CA (valor de A+B en la Figura 1 abajo), de modo que el acoplamiento de juego limitado haga su función. Quando el alineamiento correcto es implementado, el acoplamiento impede que los topes del eje en el lado interno de cada asiento produzan esfuerzo en el correspondente cojinete. Los juegos recomendados en pulgadas para acoplamientos de juego limitado son dados en la tabla 1.

POSICION DEL EJE	JUEGO AXIAL DE LA MAQUINA	A	B	C
Pontas de eje juntas	1/2	5/32	11/32	3/32
Pontas de eje separadas	1/2	11/32	5/32	0
Pontas de eje juntas	3/4	5/16	7/16	3/16
Pontas de eje separadas	3/4	7/16	5/16	0

Tabla 1 Juegos recomendados

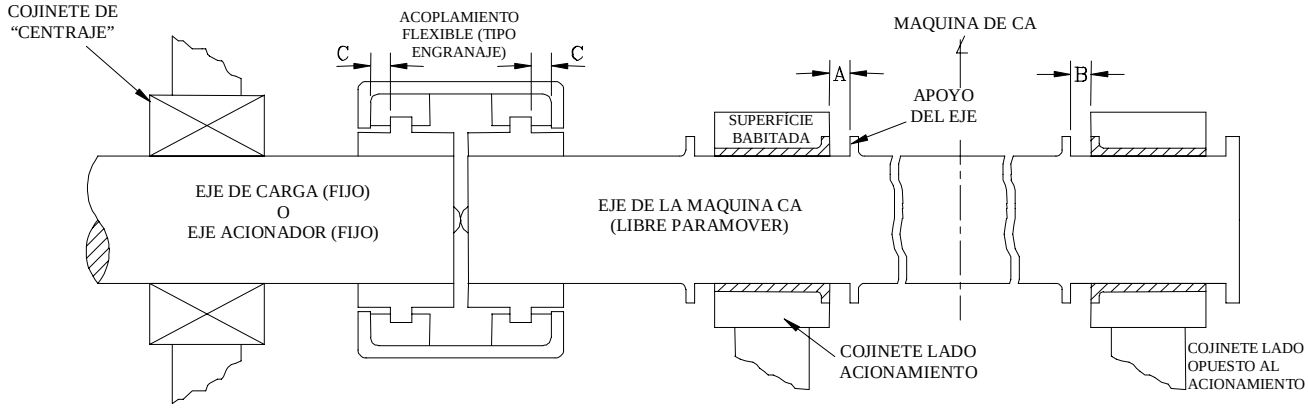


Fig. 1. Arreglo del eje para acoplamiento de juego limitado

Alineamiento Paralelo y Angular para Acoplamientos Flexibles

Acoplamientos flexibles no deben ser usados para compensar alineamiento inicial inadequado de las

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

dos mitades del acoplamiento. Refirase a las instrucciones suplidas por el fabricante del acoplamiento flexible. Partes del acoplamiento, tales como, pasadores, crucetas, amortiguadores y espaciadores deben ser removidas (dependiendo del tipo de acoplamiento) y los casquillos deben ser axialmente movidos sobre el eje para exponer las porciones activas del cubo de las mitades del acoplamiento. El espacio entre los cubos del acoplamiento debe ser aquello recomendado por el fabricante del acoplamiento.

El alineamiento paralelo y angular de las dos mitades del acoplamiento debe ser obtenido usando los procedimientos indicados abajo, cuidando que ellos no confliten con los requisitos suplidos por el fabricante del acoplamiento. Se una superficie vertical maquinada no es accesible en una o ambas las mitades del acoplamiento, laminas o bloques calibradores pueden ser sostituidos por dos relojes indicadores para hacer la verificacion de alineamiento angular. Las dos mitades del acoplamiento deben estar alineadas dentro de 0,001 pulgada en paralelismo y 0,0015 pulgadas en desalineamiento angular. Despues que las mitades del acoplamiento flexible estean alineadas, el acoplamiento debe ser lubricado y montado en acuerdo con las instrucciones del fabricante del acoplamiento.

Alineamiento Paralelo para Acoplamientos Flexibles

Posicione el motor o generador en la fundacion con el plano de sus pies en la horizontal como discutido previamente en Montaje. Enseguida, posicione axialmente el rotor en su centro magnetico usando las marcas de puncion en el lado acoplado. Posicione axialmente el motor con relacion a la maquina como discutido en la seccion “GENERAL” en la publicacion.

Fije un indicador con mostrador en un cubo de acoplamiento con el boton indicador en la superficie maquinada circunferencial del otro cubo de acoplamiento. Ver Fig.2 .

Ajuste el indicador de mostrador en zero. Marque la localizacion del boton indicador con una marca visible. Vire cada uno de los dos ejes en acrescimos de 90 grados y, sucesivamente lea y registre las indicaciones del mostrador quando el estea en posicion 3:00, 6:00, 9:00 y 12:00 horas. En botón indicador debe ser posicionado en la marca para cada lectura.

Ajuste la posicion del eje de modo que la diferencia entre las lecturas de los dos lados (3:00 horas y 9:00 horas) y entre las lecturas de tope y
de abajo (12:00 y 6:00 horas) es menor que 0,001 pulgada. Esto puede requerer varias interaciones. Diferencias laterales (3:00 y 9:00 horas) son corrigidas por movimiento lateral de la unidad. Diferencias verticales (12:00 y 6:00 horas) son corrigidas adicionando o removendo adequadamente los calzos. La adequada localizacion del calzo es mostrada en el dibujo “Contorno”. Note que el numero total de calzos en un dado paquete de calzos bajo un unico pie no puede exceder cinco porque muchos calzos suplen una montaje blando en aquel pie. Esta condicion puede causar problemas dinamicos.

Agujeros roscados son provistos en los pies del motor o generador para pernos levantadores como una conveniencia en el alineamiento. Note que los pernos de levantamiento no pueden ser usados para soporte permanente.

Alineamiento Angular para Acoplamientos Flexibles

Separe axialmente las mitades del acoplamiento hasta el maximo juego axial. Fije un indicador con mostrador en un cubo de acoplamiento con el boton indicador posicionado contra la superficie vertical maquinada en el otro cubo de acoplamiento. Fije un segundo indicador afastado de 180 grados . Veer Fig.3. Marque las localizaciones del boton indicador con una marca visible.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

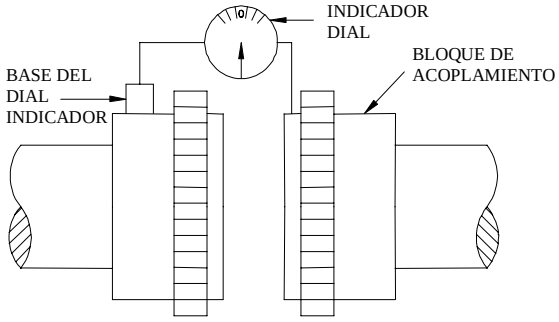


Fig. 2. Arreglo del indicador para alineamiento paralelo

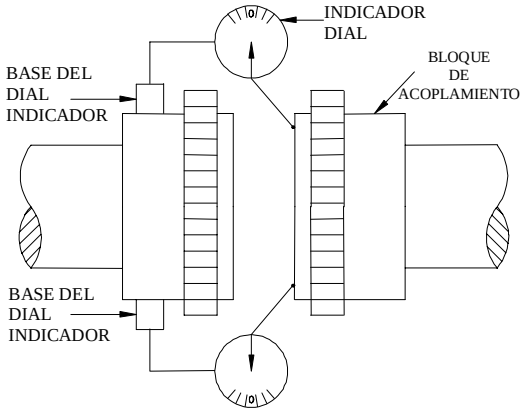


Fig. 3. Arreglo de indicadores para alineamiento angular

Ajuste los dos indicadores de mostrador en zero. Despues, con cada acoplamiento en maximo desplazamiento axial, gire las dos mitades del acoplamiento en incrementos de 90 grados. Leer y registrar cada posicion angular del eje con el indicador en 3:00, 6:00, 9:00 y 12:00 horas. Dos indicadores de mostrador afastados de 180 grados, son usados para posible desplazamiento axial de un eje en relacion al otro. Use la diferencia de lecturas entre los dos indicadores para determinar el desalineamiento angular entre las dos mitades del acoplamiento. Adicione o remova calzos bajo los pies conforme necesario para corrigir el desalineamiento en el plano vertical. Un movimiento lateral/angular de la unidad es requerido para corrigir desalineamiento en el plano horizontal. Continuar el procedimiento de alineamiento angular hasta que el alineamiento angular no exceda 0,0015 pulgadas. Esto puede requerer varias iteraciones.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Conexiones de Cables y Puesta a Masa

AVISO: *LOS CABLES DEL MOTOR Y DEL CONTROL, PROTECCION DE SOBRECARGAS Y PUESTA A MASA DEBEN ESTAR EN ACUERDO CON EL NATIONAL ELECTRICAL CODE Y CONSISTENTES CON BUENAS PRACTICAS LOCALES.*
LA FALLA EN OBSERVAR ESTOS CUIDADOS PUEDE RESULTAR EN DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES A LAS PERSONAS O AMBOS.

Conexiones de Potencia

El devanado del estator es terminado en la caja de terminales de potencia. Conexiones a los cables del estator deben ser hechas en acuerdo con el diagrama de conexiones de estator para la maquina o con el diagrama de conexiones, representado en la placa de identificacion principal. El estator es arrollado para producir rotacion anti-horaria, mirando desde el lado opuesto al accionamiento, quando la sequencia de fases aplicada es T1, T2, T3 (esto es, quando las fases del voltaje suplido conectados a los terminales de potencia alcanzan un maximo positivo en aquella orden). El sentido de giro puede ser cambiado por reversion de cualesquiera dos conexiones, todavia la maquina debra siempre girar en sentido anti-horario visto del lado opuesto al acoplamiento a menos que haya sido especificamente vendida para giro en sentido opuesto o en doble sentido, desde que los ventiladores o otros dispositivos pueden ser direcionales. Maquinas suplidas con un unico sentido de giro, tiene una flecha en el lado de accionamiento. Se el cliente desea operar el motor en sentido opuesto al standard, debra primero chequear con la fabrica para esta condicion por medio de la oficina de General Electric mas cercana.

Antes de hacer cualesquiera conexiones entre la maquina y los cables o hilos de potencia o accesorios del cliente, es deseable chequear la resistencia del aislamiento del devanado para determinar se el devanado esta suficientemente seco para operacion segura. Ver la seccion entitulada “Resistencia de Aislamiento” en la pagina 15. Este chequeado puede evitar de tener que deshacer las conexiones electricas mas tarde.

Los cables del devanado del estator son terminados con conectores para atornillar a los correspondentes conectores de los cables de suplimento de potencia del cliente. Las conexiones
atornilladas deben ser aisladas adequadamente fase a fase y a la masa.

El devanado rotorico de motores de induccion con rotores arrollados es terminado en los anillos colectores. Conexiones externas al soporte de porta-escobillas debe ser hecho en acuerdo con el diagrama de conexiones suplido en el interior de la tapa del colector. Los amperios del devanado rotorico a potencia plena con los anillos en corto circuito (esto es, sin impedancia externa en el circuito de rotor) es indicado en la placa de identificacion como Amperios del Secundario. El voltaje entre anillos del devanado rotorico en rotor bloqueado es indicado como Voltios del Secundario. Note que la maquina no debe ser reconectada para frenado o otras razones, por control externo al motor a menos que la maquina tenga sido encomendada como aceptable para tal operacion. Reconexion hara el voltaje entre anillos crescer hasta el doble daquel indicado en la placa de identificacion. Por lo tanto el aislamiento del rotor debe ser diseñado para este nivel superior. Cuestiones concernientes a esto deben ser referidas a la oficina de General Electric mas cercana. Se debe tomar cuidado para asegurar que el aislamiento contenendo silicone no sea utilizado para los conductores del secondario. Una pequena cantidad de silicone en la area acelerara grandemente el desgaste de las escobillas.

Conexiones de los Accesorios

Dependiendo del especifico equipo suplido (ver el contorno y placa de identificacion) la maquina puede incluir cualesquiera de los siguientes accesorios:

- Detectores de temperatura por resistencia en el devanado del estator, 2 por fase.
- Detectores de temperatura por resistencia en los cojinetes.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

- Pares termoelectricos cobre-constantan en los cojinetes .
- Capacidad de lectura de temperatura de los cojinetes.
- Capacidad de contactos para alarme y desconexion por temperatura de los cojinetes.
- Calentadores de ambiente com 220 grados C o 120 grados C de maxima temperatura de superficie.
- Termostatos de devanado de estator.
- Calentadores para el reservatorio de aceite de los cojinetes. Llave para calida de presion excesiva por los filtros de aire.
- Sensor de vibration del tipo de proximidad para la vibracion del eje con o sin los “proximitors” (solamente para cojinetes de deslizamiento) .
- Sensor de velocidad de vibracion de la tapa lateral (solamente cojinetes de rodamiento) con luz de alarme y contactos.

Cuando suplidos, todos los accesorios arriba tendran terminaciones electricas en la caja de terminales de accesorios, excepto el sensor de vibraciones sismicas que tiene su terminacion electrica para los contactos en el dispositivo localizado en la tapa lateral.

Para todos los accesorios que tienen terminaciones en la caja de terminales de accesorios, un Diagrama esquematico y un Diagrama de Conexion de cables de Accesorios sera provisto en el interior de la tapa de la caja de terminales de los accesorios. Esta tapa con prensa-estopa debe ser mantenida cerrada para evitar entrada de humedad, polvo y particulas conductoras. La tapa con prensa-estopa debe tambien ser cerrada por seguridad electrica excepto cuando requerido un trabajo de conexion dentro de la caja.

Puesta a masa

Dos piezas de puesta a masa en acero inoxidable son suplidas en la carcasa. Una en cada extremidad y projima del pie. Un par de agujeros roscados, con espaciamiento NEMA y dimension ½ -13, son provistos en cada pieza de puesta a masa. Una pieza en acero inoxidable adicional es suplida dentro de la caja de terminales de potencia en la region de la pasaje de conexion entre la caja de terminales de potencia y la carcasa. Estas piezas son usadas para conexion de los cables de puesta a masa, blindaje de cables, etc., conforme puede ser requerido. Estas piezas de puesta a masa pueden tambien ser agujereadas y roscadas como describido arriba. La maquina debe ser puesta a masa en acuerdo con el National Electric Code y consistente con buenas practicas locales.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Operacion

Voltaje y Frecuencia de Operacion

Variaciones de voltaje y frecuencia aplicada al estator, de los valores de la placa de identificacion resultaran en variacion de desempeño de la maquina. Par, rendimiento, factor de potencia, calentamiento y corriente de estator cambiarán. Tambien los niveles de ruido y vibracion pueden cambiar. El par motor varia con el cuadrado del voltaje, por lo tanto, un decrecimo de 10 por ciento en voltaje decrecerá el par motor en 19 por ciento. Para mejor desempeño de operacion el voltaje y la frecuencia de la placa de identificacion deben ser mantenidos.

La maquina operara con suceso bajo condiciones de trabajo y carga plena, con variaciones en voltaje y frecuencia hasta los limites indicados abajo:

1- Mas o menos 10 por ciento del voltaje de placa con la frecuencia de placa.

2- Mas o menos 5 por ciento de la frecuencia de placa con el voltaje de placa.

3- Una combinacion de variacion de voltaje y frecuencia de 10 por ciento (soma de las cantidades absolutas) de los valores de placa, desde que la variacion en frecuencia no exceda mas o menos 5 por ciento del valor de placa.

El desempeño de la maquina dentro de estas variaciones de voltaje y frecuencia no estara en acuerdo con los valores estabelecidos para operacion en voltaje y frecuencia de placa.

Balanceo de Voltaje Linea-a-Linea

Maquinas polifasicas son sensibles al desbalanceo en los voltajes de linea aplicados. Se existe desbalanceo en el voltaje de linea aplicado, resultaran desbalanceo en corrientes de fase. El desbalanceo resultante en corrientes seran, en general, significativos.Por ejemplo, la corriente de rotor bloqueado estara desbalanceada por la misma porcentaje que el voltaje, pero en velocidad de operacion, la porcentaje de desbalanceo de la corriente sera 6 a 10 veces la porcentaje de desbalanceo del voltaje. La porcentaje de desbalanceo de voltaje es definida como sigue:

$$\text{Porciento Desbalanceo de Voltage} = \frac{\text{Maximo Desvio de Voltaje}}{\text{Voltaje Medio}} \times 100$$

Donde voltaje medio es media aritmetica de los tres voltajes de linea y Maximo desvio de voltaje es el mayor desvio del voltaje de linea del valor medio.

Voltajes de linea desbalanceados resultan en produccion de corrientes de secuencia negativa, en la maquina, que producen campos que giran en direccion opuesta al campo normal. esto resulta en un acrecimo de corriente, perdidas y calentamiento con reduccion de par, rendimiento y factor de potencia. Por lo tanto, voltajes de linea deben ser tan balanceados cuanto pueda ser determinado en un voltimetro.

Se existe desbalanceo de voltaje de linea, la maquina puede ser dañada y debe ter potencia reducida conforme Figura 20-2 de NEMA MG-20.55 de modo a reducir la posibilidad de tal daño. Factores de reduccion para algunos valores de desbalanceo de voltaje de linea son dados abajo.

% Desbalanceo de Voltaje	1	2	3	4	5
Factor de Reduccion	0.99	0.95	0.89	0.82	0.75

En adicion, la seleccion y ajuste del dispositivo de proteccion de sobrecarga de la maquina debe considerar el factor de reduccion y el acrecimo de corriente resultante del desbalanceo de voltaje de linea. Este es un procedimiento dificil que debe ser hecho por una persona familiarizada con los ajustes de dispositivos de proteccion para proteger adequadamente la maquina. Es recomendable que la mas cercana oficina de General Electric sea contactada se alguna asistencia es requerida.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Resistencia de Aislamiento

AVISO: *ANTES DE MEDIR LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO, LA MAQUINA DEBE ESTAR EN REPOSO Y TODOS LOS DEVANADOS SIENDO PROBADOS DEBEN ESTAR CONECTADOS A LA CARCASA Y A LA MASA POR ALGUN TIEMPO PARA REMOVER TODA CARGA ELECTROSTATICA RESIDUAL. PONGA A LA MASA LOS CAPACITORES DE SURTO, SE SUPLIDOS, ANTES DE DESCONECTAR Y AISLAR DE LOS CABLES ANTES DE LA MEDICION. LA FALLA EN OBSERVAR ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN LESIONES AL PERSONAL.*

La resistencia de aislamiento es determinada por applicacion de un voltaje en corriente directa, tipicamente 500 o 1000 voltios en la aislacion, midiendo el flujo de corriente despues que el voltaje tenga sido aplicado por un especifico tiempo y, entonces, determinando la relacion de voltaje por corriente. Como el flujo de corriente es bajo, el valor de resistencia de aislacion sera grande en termos de ohmios. Por lo tanto, meghomios son usados como una unidad practica.

Factores afectando la resistencia de aislamiento son los que siguen:

1- Humedad.
2- Limpieza superficial de la aislacion
3- Temperatura
4- Tiempo de duracion de la aplicacion de voltaje de prueba en corriente directa.
5- Magnitud del voltaje de prueba en corriente directa aplicada.

Curva De Fator De Correccion De Temperatura

Coeficiente de temperatura de la resistencia de aislamiento

x

Temperatura del devanado, grados Celsius

Para converter resistencia de aislamiento observada (R_t) a 40° C multiplicar por el coeficiente de temperatura K_t.

$$R_e = R_t \times K_t$$

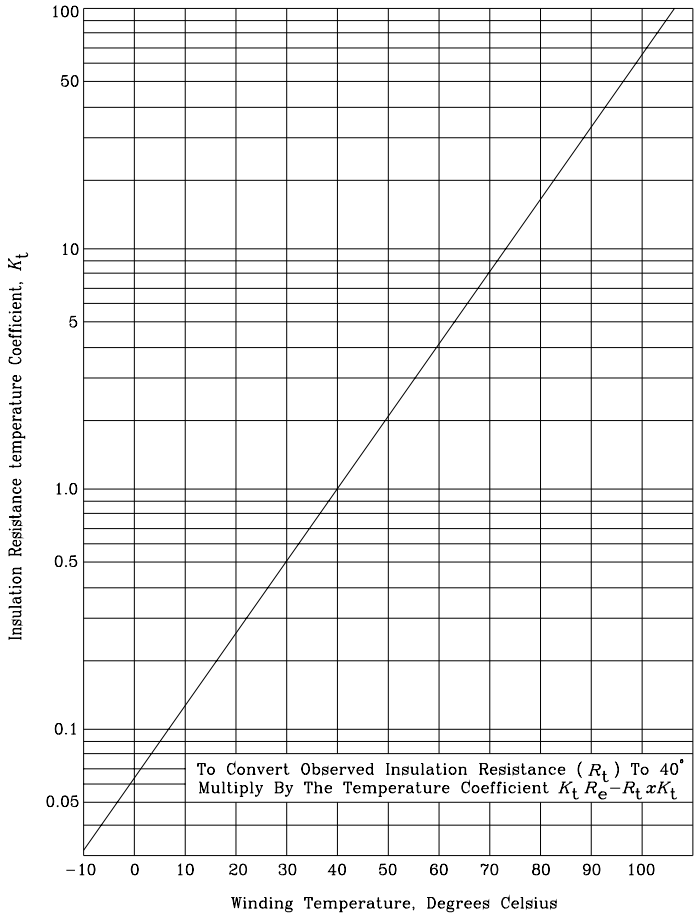


Fig. 1. Curva de fator de correccion de temperatura

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

La magnitud del voltaje de prueba en corriente directa aplicado afecta muy poco el valor de resistencia de aislamiento y el empleo de un megger de 500 o 1000 voltios para devanados de estator (y un megger de 500 voltios para devanados de rotor) es acceptable para maquinas cubiertas por este Manual de Instrucciones.Las condiciones ambientales de humedad e limpieza superficial, junto con la temperatura ambiente, en grande parte determinan el valor de resistencia de aislamiento . La aislacion debe ser limpia e seca, y e el valor medido debe ser corregido para 40 grados C. Este valor es, entonces, comparado a un criterio minimo de acceptacion. Humedad y suciedad reduciran la resistencia de aislamiento de un devanado y estas condiciones deben ser corregidas de modo a aumentar el valor de la resistencia.

La resistencia de aislamiento de un devanado medida por un megger de 500 o 1000 voltios, con el teste aplicado por un minuto, no debe ser inferior a.

$$R = KV + 1$$

donde: R = Resistencia de aislamiento en Meghomios, corregida para 40 grados C como base.

KV = voltaje de trabajo del devanado en kilovoltios

Para converter la lectura real de resistencia de aislacion del megger, R t , tomada en un devanado a temperatura ambiente para R , hacer la siguiente conversion.

$$R = K_t R_t$$

El factor de correction de temperatura Kt , puede ser determinado para cualquier devanado especifico o una razonable aproximacion puede ser usada. Ambos metodos seran describidos.

Para determinar el factor de correccion de temperatura para un devanado especifico, hacer varias mediciones (un minimo de cinco) a varias temperaturas diferentes, todas ellas arriba del punto de rocio. Plotar los resultados con la resistencia de aislamiento medida en una escala logaritmica y la temperatura del devanado en una escala linear.Los resultados deben se aproximar de una linea recta, a partir de la cual, el valor de resistencia de aislamiento a 40 grados C puede ser determinado.

Un metodo mas general, con precision razonable, es usar la curva Fig. 1, para determinar Kt como una funcion de la temperatura del devanado en el momento de la medicion. El es baseado en la duplicacion de la resistencia de aislamiento para cada reduccion de 10 grados C en temperatura, para condiciones arriba del punto de rocio. Se tiene verificado que el es razonable para devanados nuevos.

El indice de polarizacion es frecuentemente muy util en la evaluacion de la limpieza y ausencia de humedad de un devanado. El indice de polarizacion es una medida de la variacion de resistencia de aislamiento con la duracion de tiempo en que el teste es aplicado. El es conducido por la aplicacion de megger por 10 minutos y determinando la resistencia a 1 minuto y a 10 minutos. El indice de polarizacion es la relacion de la lectura de resistencia de aislamiento a 10 minutos para la lectura de resistencia de aislamiento a 1 minuto, ambas lecturas corrigidas para una temperatura base de 10 grados C. Devanados limpios, secos deben resultar en un indice de polarizacion de 2 o mas.

Cada devanado de cada unidad tendra su propria historia de resistencia de aislamiento que es exclusiva de el. Se recomienda que la resistencia de aislamiento sea medida y registrada por lo menos a cada seis meses y mas frecuentemente se posible y que el indice de polarizacion sea medido por lo menos una vez por año. Esta informacion acumulada provera una base de dados que sera util para gerenciar el mantenimiento preventivo.

El usuario es encaminado para **IEEE Standard 43, IEEE Recommended Practices for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery,** para una mas completa discusion del tema Resistencia de Aislamiento.

Inspeccion antes del Arranque

Antes de arrancar la maquina por la primera vez, una inspeccion pré-arranque debe ser hecha. Algunos de los items frecuentemente examinados son los siguientes.

1- Medir la resistencia de aislamiento de los devanados. Para maquinas localizadas o proximas de ambientes con aire salgado o otros ambientes agresivos, un indice de polarizacion tambien debe ser hecho.

2- Verificar que el voltaje y frecuencia correspondan a la placa de identificacion.

3- Verificar que la frecuencia de fases del voltaje aplicado es correcto para la deseada direcion de rotacion. Verificar que la direcion de rotacion deseada concorda con la placa de identificacion.

4- Para maquinas totalmente cerradas enfriadas con agua, verificar que la temperatura de agua de enfriamiento no exceda el valor de la placa de identificacion.

5- El lubricante usado debe concordar con la placa de identificacion y este libro de instruccion.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

6- Verificar que los alojamientos de cojinetes en maquinas con cojinetes auto-lubricados tengan sido llenados hasta el nivel correcto.

7- El flujo de aceite para cada alojamiento de cojinete en maquinas con lubricacion recirculante o forzada debe ser ajustado de modo a mantener el nivel de aceite en cada alojamiento de cojinete.

8- Todos los dispositivos acesorios deben estar conectados y operacionales.

9- Todo el equipo protetivo y de control debe estar instalado y operacional.

10- Los pernos de fijacion de la maquina deben estar apretados y la montaje de los pasadores de los pies completada.

11- El alineamiento del acoplamiento debe estar en acuerdo con instrucciones previas.

12- El interior de la carcasa del motor, tapa superior, cajas de terminales y los envoltorios de ventilador (para maquinas totalmente cerradas con enfriamiento aire-aire) deben estar libres de herramientas, basura y otros materiales extraños.

13- El entre-hierro de la maquina debe estar libre de material extraño.

14- Protecciones deben estar en posicion para proteger las personas de partes moviles tales cono acoplamiento, etc.

15- Paredes, defletores, otros equipos, protecciones de acoplamientos, etc, no deben obstruir el necesario movimiento de aire requerido para ventilar adequadamente la maquina.

16- Cualquier condicion de carga del equipo de accionamiento que contribue su par de carga, a baja velocidad, debe ser compatible con el par de arranque especificado para el motor,(esto es, se es necesario arrancar el equipo accionado en una condicion descargada , de modo a corresponder al par de arranque especificado para el motor, entonces, verificar que el equipo accionado es propriamente descargado).

17- Todas las tapas deben estar en el lugar y fijadas propriamente. La tapa en la caja de terminales y la caja de terminales de accesorios deben ser fijadas propriamente.

Prueba en giro inicial

La corriente de arranque de un motor tiene un valor multiplo de la corriente de trabajo normal. Esta corriente de arranque hace con que los devanados calienten a una razon mas grande que el normal y hace con que las fuerzas magneticas en las cabezas de bobinas tengan valores multiplos de las fuerzas normales. La seccion de esta publicacion “Frecuencia de arranques y Inercia de la carga” debe ser leida, una vez que el usuario puede estar considerando verificacion y ajuste de algun equipo de control y proteccion con este par. **Las limitaciones de arranque deben ser observadas en todo el tiempo para evitar daños a la maquina**.

Despues de verificar que la maquina y demas partes del sistema estan listos para operacion, un arranque inicial controlado debe ser hecho y un funcionamiento de teste para verificar que la unidad estea instalada propriamente y estea operacional. Para este funcionamiento es recomendable que algunas personas estean posicionadas apropriadamente para observar cualesquiera problemas.Los minimos pasos a seren dados en el funcionamiento de teste inicial son los siguientes. **Note que la maquina debe ser imediatamente desconectada se ocurre algun problema.**

1- Arrancar, se existir (Vea dibujo “Contorno”) el sistema de Lubricacion auxiliar y verificar el flujo de aceite. Verificar tambien el bloqueo de seguridad (“interlock”) para se certificar que la maquina no arranque a menos que el sistema de lubricacion estea funcionando y la maquina sea desligada cuando haya perda de lubricacion.

2- Arrancar la maquina. (Para un generador, llevar a la velocidad con el accionador primario).

3- Oir cualquier ruido anormal durante aceleracion y funcionamiento.

Maquinas con cojinetes lubricados con aceite solamente

4- Observar el flujo de aceite y/o trabajo del anillo de aceite para cada cojinete.

5- Verificar que el rotor gire en el centro magnetico.

6- Observar y registrar la temperatura y la razon de subida para cada cojinete. Inicialmente las temperaturas suben rapidamente y despues deben estabilizar.

NOTA: Temperaturas de cojinetes no deben superar 95 grados C para un cojinete de deslizamiento.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

7- Observar la temperatura de los devanados. Detectores de Temperatura por Resistencia (RTD`s) son provistos en todas las maquinas. En ningun caso los devanados deben exceder la suma de la elevacion de temperatura indicada en la placa de identificacion con la maxima temperatura ambiente de diseño.

8- Verificar que la amplitud de vibracion no sea excesiva (ver la seccion intitulada “Vibracion” en esta publicacion). Desalineamiento debe ser el primer item a ser verificado se existe vibracion inaceptable.

9- Verificar que todos los accesorios suplidos con la maquina estean funcionando normalmente y estean trabajando de modo consistente con la carga en la maquina y en el sistema.

10- Verificar que todos los dispositivos protectores estean funcionando normalmente y estean trabajando de modo consistente con la carga en la maquina y en el sistema.

11- La maquina debe ser operada y totalmente observada por no menos que dos horas y debe estar libre de cualesquiera problemas antes de ser liberada para trabajo normal.

12- Como estabelecido antes, **la maquina debe ser desligada imediatamente se cualquier problema ocurre**. Caso cualquier problema ocurra, su origen debe ser determinada y corregida y, entonces, el funcionamiento inicial de prueba debe ser repetido.

Vibracion

Los motores y generadores General Electric cubiertos por este Manual de Instruccion, son balanceados en la fabrica, en acuerdo con norma NEMA MG 1-20.52 y MG 1-20.53 , para estar dentro de los siguientes limites (a menos que indicado de modo diferente en el contrato de venta).

Velocidad (RPM)	Maxima Amplitud pico a pico (Pulgadas) en el alojamiento del cojinete	Maxima Velocidad Pulgadas/segundo, zero a pico
3600	0.0005	.094
1800	0.0016	.15
1200	0.0024	.15
900 y abajo	0.0025	.12

Mediciones de amplitud de vibracion son hechas en el alojamiento del cojinete y son tomadas en las direcciones vertical, horizontal y axial.

Se la mitad del acoplamiento del cliente fue enviada a la fabrica para ser montada en la punta de eje de la maquina, el rotor es balanceado con la mitad de acoplamiento instalada. De otra manera, el rotor es balanceado con una mitad de llaveta (esto es, la ranura de llaveta es llenada con una barra de acero de largo igual al largo de llaveta indicado en el dibujo “Dimensiones Externas” y terminando junto con el tope de la llaveta). La llaveta suplida con las maquinas de 1500 rpm y arriba es una llaveta de largo total, llaveta completa con una extension de mitad de llaveta de tres pulgadas de largo en una extremidad.Para mantener balanceamento de fabrica, cortar la llaveta como indicado abajo.Ver Fig. 2.

1- Medir el largo del cubo de acoplamiento (H) y cortar la parte de llaveta completa en el largo H, cortando el exceso de la punta de la llaveta completa.

2- Cortar la extremidad de mitad de llaveta de modo que el largo total de llaveta se iguale al largo de llaveta indicadi en el dibujo “Dimensiones Externas”.

3- Llaveta entera debe rellenar la ranura en el acoplamiento. Mitad de llaveta debe rellenar la ranura en el eje.

AVISO: *PARA EVITAR TENSIONES EXCESIVAS EN LA LLAVETA, EL MAXIMO LARGO DE MITAD DE LLAVETA NO DEBE EXCEDER 3.0 PULGADAS.*
LA NON OBSERVACION DE ESTA PRECAUCION PUEDE RESULTAR EN DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES A PERSONAS O AMBOS

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

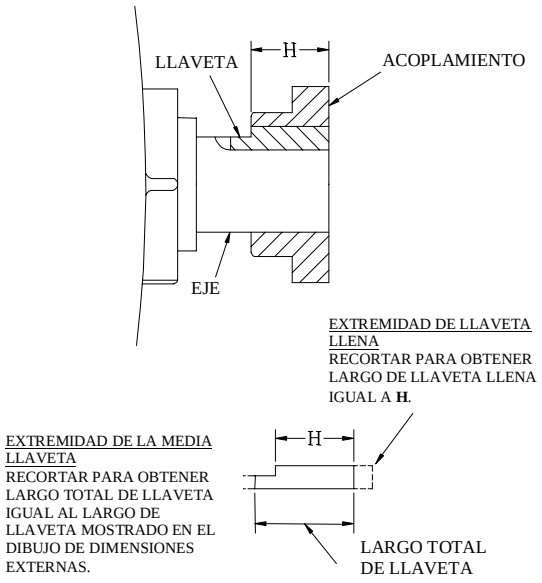

LLAVETA
H
ACOPLAMIENTO
EJE
EXTREMIDAD DE LLAVETA LLENA
RECORTAR PARA OBTENER LARGO DE LLAVETA LLENA IGUAL A **H**.
EXTREMIDAD DE LA MEDIA LLAVETA
RECORTAR PARA OBTENER LARGO TOTAL DE LLAVETA IGUAL AL LARGO DE LLAVETA MOSTRADO EN EL DIBUJO DE DIMENSIONES EXTERNAS.
H
LARGO TOTAL DE LLAVETA

Fig. 2. Alineamiento de llaveta

La fundacion debe estar construida en acuerdo con los requerimientos en la seccion entitulada “Fundacion” en la pag. 7. Se la unidad fue alineada propriamente, la amplitud de vibracion del motor instalado debe estar conforme estabelecido en la tabla arriba. Se amplitudes de vibracion son significativamente mayores que estes valores, la instruccion referida arriba debe ser revista. Desalineamiento es la mas probable causa de vibracion excesiva. Otras causas possibles son paquetes de calzos blandos bajo uno o mas pies, pernos de los pies no apretados o una fundacion inadecuada. Contribuciones a la vibracion de equipo accionado no debe ser despreciada.

No operar la maquina con vibracion excesiva. Se la causa no puede ser determinada y corregida, contactar la oficina mas cercana de General Electric.

Frecuencia de arranques y inercia de carga

Cuando un motor arranca, el debe acelerar la inercia rotacional de su proprio rotor y aquella del equipo accionado desde el reposo hasta plena velocidad. Al mismo tiempo, el debe transferir y almacenar una mayor cantidad de energia para las partes girantes en un corto tiempo. Una cantidad igual de energia es disipada en el devanado de rotor en el mismo corto periodo de tiempo.

Durante el periodo de arranque, la corriente en los devanados son valores multiplos de la corriente de normal de trabajo. Esto causa calentamiento del devanado en una razon significantemente mayor que aquella que ocurre en operacion a plena velocidad.Tambien, como las fuerzas magneticas son proporcionales al cuadrado de la corriente, las fuerzas en las cabezas de bobina del devanado son muchas veces mayores que en la condicion normal.

Por las razones arriba, la frecuencia de arranques y la magnitud de la inercia rotacional de la carga conectada debe ser limitada para motores de induccion de jaula de ardilla y motores sincronicos. Los motores cubiertos por este Libro de Instrucciones (a menos que indicado de otro modo en el contrato de venta), son aceptables para acelerar la inercia rotacional en acuerdo con norma NEMA MG 1-21.42. Los motores son aceptables para la siguiente frecuencia de arranques.

1- Con el motor inicialmente en temperatura ambiente, dos arranques sucesivos, llegando hasta el reposo entre los arranques.

2- Con el motor inicialmente a una temperatura no excediendo su temperatura normal de trabajo, uno arranque.

Es recomendado que el numero total de arranques dado en la vida de la maquina sea controlado, con un esfuerzo para minimizarlos, una vez que la vida de la maquina es afectada por el numero total de arranques.

Motores de induccion con rotor devanado tienen la capacidad de acelerar grandes valores de inercia con corriente de estator limitada por el empleo de resistencia externa inserida en el circuito de rotor. La caracteristica del motor es cambiada por ajuste de la resistencia. La mayor parte de la energia disipada en el circuito del rotor durante la aceleracion es disipada en el resistor externo al motor.

Nivel de aceite

Maquinas con cojinetes de deslizamiento son suplidas con un visor de nivel en cada alojamiento de cojinete. Referirse a la **Instruccion de Identificacion de Partes** para este modelo para localizar el visor de nivel. Los visores son de tipo ojo de buey, con una ventana de vidrio circular o tipo coluna.

Con el visor de tipo ojo de buey, la linea de centro del visor indica el maximo nivel de aceite y la parte de bajo del visor indica el minimo nivel de aceite.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Mantenimiento - General

General

La maquina cubierta por este Manual de Instruccion fué diseñada con confiabilidad y utilidad como metas. Ella es construida con materiales de alta calidad. Se ella es instalada, operada y mantenida en acuerdo con las instrucciones de este manual, se espera que ella proporcione muchos años de servicio libre de problemas.

Importancia de un Programa de Mantenimiento

La compra y instalacion de una grande maquina electrica representa una significativa inversion de capital que debe ser protegido por un completo programa de mantenimiento.Este programa debe incluir la maquina asi como los equipos de control y proteccion.

Un programa de mantenimiento es embasado en 4 conceptos: (1) manteniendo limpieza, (2) inspeccion periodica, (3) conservacion de registros adecuados y (4) tomada de acciones correctivas en una base temporal. Inspeccion periodica provee el sistema y la disciplina para mantener la limpieza bien como asegurar que las partes funcionen de manera apropriada. La frecuencia de inspecciones periodicas puede variar de algunas al dia para items como lectura de temperatura de devanados (se impresion y lo control automatico de desconexion no esta provisto) a una vez por mes para una inspeccion general en el interior de la unidad. La guardia de registros acurados es necesaria para mantener una historia de la unidad y proveer un procedimiento para chequeo y verificacion de los multiplos items. Se un problema es encontrado, sea un problema pequeño y frecuentemente encontrado, tal como una limpieza, o un problema significativo tal como niveles de vibracion crescientes, ellos deben ser corregidos tan rapidamente cuanto posible despues de determinada su necesidad. Se la unidad debe requerer reparos significativos en el curso de su vida, es recomendable que ellos sen ejecutados en una Planta de Servicios de General Electric.

AVISO: *ANTES DE INICIAR LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO, DESCONECTAR TODAS LAS FUENTES DE ENERGIA A LAS MAQUINAS Y ACESORIOS. PARA MAQUINAS EQUIPADAS CON CAPACITORES DE SURTOS, NO MANUSEAR EL CAPACITOR HASTA QUE SEA DESCARGADO POR UN CONDUCTOR*

TOCANDO SIMULTANEAMENTE TODOS LOS TERMINALES Y CONEXIONES, INCLUYENDO LA MASA. ESTE CONDUCTOR DE DESCARGA DEBE ESTAR AISLADO PARA MANOSEO.
SOSTITUIR TODAS LAS CONEXIONES A MASA ANTES DE OPERAR .
LA FALLA EN OBSERVAR ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN LESIONES A LAS PERSONAS.

Importancia de la Limpieza

La localizacion del equipo conectado determinara necesariamente la localizacion de la maquina. Del mismo modo, considerable variacion entre diferentes aplicaciones y entre diferentes locales serán encontradas. De modo significativo, la seleccion del envoltorio compensara las variaciones en el ambiente, particularmente la humedad y condiciones climaticas. Por lo tanto, la preservacion de la limpieza de las aperturas de entrada y salida de ventilacion, ductos de aire, devanados, calentadores de ambiente, bloques de conexion de accesorios, etc, es esencial.

Aire de ventilacion traera contaminacion ambiental a las partes activas de una maquina ventilada por el aire ambiente. Filtros de aire mantenidos de manera apropriada reduciran significativamente la cantidad de particulas en el aire, pero no pueden las eliminar totalmente. Envoltorios del tipo totalmente cerrados reduciran grandemente, pero no completamente, el intercambio de aire ambiente externo con el aire interno recirculante.

Particulas de suciedad, arrastradas en el aire de ventilacion, tenden a acumularse en ductos de aire y sobre la superficie de los devanados. Esta acumulacion tendra efectos adversos, tales como acrescimo en la elevacion de temperatura de operacion, decrescimo en la resistencia de aislamiento y mas rapido deterioro del material aislante. Particulas de suciedad en el aceite lubricante o suministro de grasa causaran desgaste mas rapido del cojinete y mismo la falla del cojinete. Vapores acidos y alcalinos pueden, despues de un

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

periodo de tiempo, causar el desarollo de depositos corrosivos que mas tarde contribuiran para el deterioro.

Mantener particulas metalicas, tales como cobre, hierro o acero lejos de la maquina. Esto es especialmente importante para hierro y acero una vez que tales particulas adheriran magneticamente y son extremamente dificiles de remover. Ellas pueden ser agitadas por campos magneticos presentes durante la operacion causando abrasion y eventual falla de aislamiento. Se por cualesquiera razones serrado, talladrado, maquinado, etc, de materiales con hierro deba ser hecho en la vecindad de la unidad, tal trabajo debe ser hecho tan remotamente como posible. La unidad no debe estar en operacion en ese momento. Todas las rebabas, virutas, etc, deben ser completamente removidas antes de arrancar la unidad. Las mismas precauciones deben ser observadas para virutas de cobre e otros materiales conductivos.

En la remocion de suciedad y contaminacion de la maquina, un vacio es mejor que presion positiva de aire. Presion de aire no remove, pero solamente realoca el material indeseable; ella frecuentemente arrastra y empotra material extraño en los lados de la aislacion bien como en huecos naturales dentro de la maquina.Una manguera de succion de un limpiador a vacio tipo industrial puede ser utilizado para limpieza. La boquilla de manguera que entra en contacto directo con las partes de la maquina debe tener una seccion transversal suficientemente pequeña para producir una razonablemente alta velocidad de aire en la entrada de la misma. Esto es necesario para acelerar y mover el material extraño para dentro de la manguera de vacio.

Frecuencia de Inspeccion

La frecuencia de inspeccion varia con el item siendo inspeccionado y con la severidad de las condiciones ambientales locales.

Ciertos items tales como temperatura de devanado, temperatura de cojinete y amplitud de vibracion deben ser monitorados enbasados en bases condicionales. Se una provision local tiene sido hecha para lectura o impresion de estes parametros y se contactores y relevadores son providos para desconectar la unidad en caso de temperaturas arriba de las normales, entonces todo lo que es requerido para inspeccion es asegurar que el equipo de proteccion esta operacional y ajustado para detectar operacion anormal. Inversamente, se no fue hecha provision para proteger el

Item	Frecuencia de Inspeccion	
	Condiciones Limpias	**Condiciones Severas**
Devanado estator (incluyendo estructuras soporte y amarras, conexiones de los extremos de bobinas, verificacion de resistencia de aislamjiento).	Anualmente	Trimestral
Anillo de corto del rotor (o cabezas de bobinas).	Anualmente	Anualmente
Remocion del rotor (region de entre-hierro) rotor y estator.	Cada cinco años	Cada cinco años
Nucleo de estator (com rotor removido).	Cada cinco años	Cada cinco años
Escovillas y anillos colectores.	Trimestral	Mensual
Inspeccion de Cojinetes.	Cada tres años	Anualmente
Lubrificacion de Cojinetes.	Semestral	Bi-mensual
Sistema de lubrificacion separado (se suministrado).	Trimestral	Mensual
Tapa superior (filtros).	Trismestral	Mensual

devanado y los cojinetes contra altas temperaturas por medio de relevadores de proteccion, entonces el programa de mantenimiento debe encargar el operador local de estar ciente de las temperaturas de devanado y cojinetes en una base continua. Esto tambien es aplicable al monitoramento de vibracion y equipo protector.

Inspeccion y mantenimiento de rutina del devanado de estator, devanado de rotor, nucleo de hierro, excitatriz sin escobillas, escobillas y anillos colectores (para maquinas suministradas con este equipo), cojinetes y tapas superiores deben ser hechos en una base programada. Todavia, la frecuencia dependera de la severidad de las condiciones ambientales locales. Instalaciones localizadas en ambientes limpios requereran solamente inspecciones de rutina ocasionales.Otras instalaciones localizadas en ambientes severos, tales como plantas de papel, plantas de cemento, plantas de acero, estaciones de potencia, etc, requeriran inspecciones de rutina mas frecuentemente. La tabla arriba es sugerida como una base para un programa de mantenimiento para estes dos casos. Habran instalaciones caliendo entre ellos, bien como instalaciones con condiciones extremamente severas. Buena evaluacion y buen discernimiento deben ser empleados cuando de la estructuracion del programa de mantenimiento. **Mantenimiento y inspeccion improprios pueden resultar en falla prematura.**

Inspeccion y Mantenimiento del Devanado del Estator

Para aplicaciones especiales, tales como transmisiones por correa, o en maquinas mas chicas, una tapa solida en pieza unica y cojinete puede ser suministrada. Generalmente maquinas accionadas directamente son arregladas de modo a permitir la remocion de la mitad superior de la tapa en cualquier de los lados para propositos de inspeccion sin comprometer el alineamiento del motor.

Para tener acceso al devanado del estator, remover primero la mitad superior de la tapa lateral en cada extremidad de la unidad. Para hacer esto, remover los pernos que fijan la tapa a la carcasa y a la mitad inferior de la tapa. Note que un prensa-estopa es localizado entre las superficies en contacto para estancar contra humedad y suciedad. Este prensa-estopa debe ser libre de suciedad para uso durante el remontado. En carcasas de tamaños menores, un o dos hombres pueden izar la tapa. En carcasas mas grandes una grua o polipasto es requerida.

Remocion de la mitad superior de la tapa lateral expone la mitad superior o una grande abertura en la extremidad de la carcasa. El deflector de aire puede ser visto dentro de esta abertura semi-circular. Remover la mitad superior del deflector de aire en cada lado de la unidad. Para hacer esto, remover los pernos que fijan lo mismo al anillo interno y desconectar las grapas en L que juntan las mitades superior y inferior del deflector de aire. Se mas accesibilidad fuera deseada, girar el anillo y bajar el deflector. Remover los pernos que fijan el deflector inferior al anillo. El deflector inferior puede ser ahora removido. Notar que el remontaje del deflector de aire y de la tapa lateral sigue lo reverso de los pasos de desmontaje. Este desmontaje dara aceso a toda la mitad superior y alguna parte de la mitad inferior de las cabezas de bobinas, amarras de las cabezas y extremidades de las cuñas de estator. Para una inspeccion de rutina, esto provee una vision suficiente del devanado para indicar su condicion general y suministra espacio para limpieza con una manguera flexible de vacio. Cuando el rotor es removido en una programacion menos frecuente, mas partes del devanado son accesibles.

Para una inspeccion de rutina, limpiar las porciones accesibles del devanado con una manguera de vacio con una apropriada boquilla non metalica. Referirse a la seccion “Importancia de la Limpieza” en esta publicacion.(Notar que se esta es una inspeccion de emergencia en vez de inspeccion de rutina, el primer paso es examinar la falla, antes de alterar el estado del devanado por limpieza).

Inspeccionar las amarras de las bobinas de estator y estructura suporte. Procurar evidencias de partes sueltas, movimiento o raspado de cabezas de bobinas en relacion a la estructura soporte. Pequeñas “colas” y otras irregularidades superficiales similares del barniz epoxy envolviendo la superficie del sistema de amarras de bobinas no es significativo y es resultado de la cura de la impregnacion a vacio-presion del nucleo pre-arrollado. Verificar la fijacion del soporte de amarracion a la placa de aprieto.

Inspeccionar las cabezas de bobina del estator, conexiones y extremidad de cuñas. Toda suciedad o otro material extraño acumulado entre lados de bobinas deben ser removidos pero con cuidado para no dañar la integridad de la aislacion de la bobina. La superficie de las bobinas debe estar libre de areas localizadas de aislacion dañada resultante de impactos tal como de golpeo por un borde del rotor durante un previo desmontaje y remontaje del conjunto del rotor.

Debido al grande volume de aire ambiente que pasa por las maquinas abiertas, ciertas particulas abrasivas en suspencion pueden desgastar partes de la aislacion despues de un periodo de tiempo. Para siderurgia, minas de carbon y algunas otras aplicaciones se debe dar atencion considerable para observar esta condicion.

Se son evidentes grietas en el barniz y son asociadas con evidencias de movimiento y desgaste del sistema de soporte, ellas deben ser investigadas.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Con remocion de la tapa lateral y la tapa superior del deflector de aire, el acceso a las cuñas de ranura de estator es algo limitado. Sin embargo es posible obtener una razonable impresion de las condiciones de las cuñas por una inspeccion en los extremos. En una base programada de menor frecuencia, cuando el rotor es removido, todo el largo de la cuña puede ser visto. Las cuñas deben estar aprietadamente fijas. Ellas no deben mostrar evidencias de movimientos o migracion. Los extremos de las cuñas deben estar libres de desgaste. De nuevo, como indicado arriba para aislacion de bobina, contaminacion abrasiva del ambiente puede desgastar las cuñas. Sin embargo, tal efecto puede no ser visible en las cuñas excepto en la inspeccion con el rotor removido.

La resistencia de aislamiento debe ser medida y registrada durante cada inspeccion del devanado. Referirse a la pagina 15 - Resistencia de Aislamiento. Se el valor medido de resistencia de aislamiento es en megohmios menor que (KV+1), cuando corregido para 40C, la maquina no debe volver a ser puesta en servicio hasta que algunos pasos tengan sido dados con suceso en el devanado para restablecer el valor de resistencia de aislamiento a aquel valor o superior. En este punto, una medicion de indice de polarizacion puede ayudar como dato adicional acerca de la condicion del devanado.Ver la informacion en la pagina 16- Indice de Polarizacion.

Humedad y suciedad son las dos causas primarias de baja resistencia de aislamiento de un devanado. De este modo, los dos primeros pasos para correccion de esta condicion son secar el devanado y remover toda suciedad y contaminacion que sea posible. Calentadores de ambiente siempre deben ser energizados cuando la maquina es parada. Se esto no es hecho, la resistencia de aislamiento sera usualmente reducida debido a condensacion en el devanado. Calentadores de ambiente pueden ser empleados para secar el devanado, pero debe ser dado un tiempo adecuado para que se tenga suceso. Tambien, bajo voltaje puede ser aplicado a los terminales del devanado (CA o CC). La fraccion de corriente a circular debe ser monitorada para conservar la temperatura abajo del valor de trabajo normal, durante el proceso de secado. Seis a ocho horas son requeridas para secar un devanado con corriente circulante. El devanado debe ser completamente limpiado de modo a remover suciedad y contaminacion, como una importante parte del programa para aumentar el valor de resistencia de aislamiento.

Un completo programa de limpieza y secado va usualmente restaurar la resistencia de aislamiento del devanado a (KV+1) megohmios, o más, corregidos a 40C. Se esto no ocurre, es probable que algun factor adicional, más alla de humedad y suciedad, existe. Se los cables de entrada no fueran desconectados de los terminales del motor en las cajas de terminales, el cable adicional puede afectar significativamente la resistencia de aislamiento. Capacitores de surto que son directamente conectados al devanado de estator pueden causar efecto similar. En ambos los casos, la conexion con el devanado del estator debe ser abierta y la prueba de resistencia de aislamiento repetida.

Se todas las acciones correctivas arriba fallan en restaurar el valor de resistencia de aislamiento, es altamente probable que sea necesaria asistencia de un especialista. Es recomendable que una planta de Servicios General Electric sea contactada para asistencia.

Hay pruebas adicionales que son disponibles para uso en devanados de estator, particularmente en devanados más viejos, para determinar su presente condicion y reparabilidad. Entre ellos estan la prueba de alto potencial CC y CA. Es importante que tal prueba sea realizada solamente por personas entrenadas en la conduccion de las pruebas, para evitar daños desnecesarios al devanado, para interpretar correctamente los resultados y observar todas las precauciones de seguridad necesarias para proteger el personal. Se es deseado hacer esta prueba en algun momento en la historia de la unidad, es recomendable que una Planta de Servicios General Electric sea contactada.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Mantenimiento Recomendacion de Aceite Lubricante

La operacion bien sucedida de motores y generadores electricos es vitalmente dependiente de lubricacion apropriada de los cojinetes.

El aceite usado es la responsabilidad del comprador del equipo y debe ser un aceite mineral de alto grado como recomendado para uso en motor o generador electrico por un reputado fabricante de aceite.

Encuanto la responsabilidad por la recomendacion de un aceite adecuado permanece con el fabricante de aceite, nuestra experiencia indica que aceites tiendo las caracteristicas de la Tabla 1 tienen sido juzgados como generalmente adecuados para lubricacion de ambos cojinetes de carga radial y carga axial empleados en maquinas de General Electric en una ancha banda de condiciones de trabajo. Aceites tenendo estas caracteristicas pueden ser suministrados por la mayor parte de las compañias de aceites (referirse a la Tabla 2 para relacion de referencia cruzada). La viscosidad del aceite depende de la velocidad operacional del motor, tipo de cojinete y temperatura ambiente. Referirse a las Tablas 3 y 4 cuando especificar el aceite. La Tabla 5 indica la cantidad aproximada de aceite a ser utilizada. Llenar el reservatorio de aceite hasta el nivel apropriado.

Aceites de motores automotivos no deben ser utilizados.Es recomendado que aceites de diferentes productores no sean mesclados sin aprobacion de los productores.

Cambio de Aceite

Cambiar el aceite a intervalos regulares**.**

Nosotros recomendamos cambiar el aceite mineral en caso de cojinetes auto-lubricantes despues de aproximadamente 8000 horas de operacion y, en caso de un sistema de suministro de aceite alimentando el cojinete, despues de 20000 horas de operacion. El tiempo entre cambios de aceite depende de la severidad de condiciones de operacion.

Condiciones especiales, tales como alta temperatura ambiente, pueden requerer cambios más frecuentes. Evitar operar el motor con aceite oxidado.

Caso variaciones non usuales (color, olor) sean aparentes, la causa debe ser investigada.

Limpieza

Los alojamientos de cojinetes del motor tienen camaras de depositos en las cuales el sedimiento puede ser coletacdo. Estas camaras deben ser limpiadas periodicamente.

La limpieza puede ser ejecutada por la remocion del “plug”de drenaje localizado en el fondo del alojamiento del cojinete. El dreno de aceite va carrear la mayor parte del material sedimentado. En condiciones normales esta es la unica limpieza necesaria.

Caso sea necesaria una limpieza completa de la camara, usar un solvente adecuado con una base de espirito de petroleo (thinner). El solvente debe ser introducido por la abertura del filtro de aceite en el tope del alojamiento del cojinete y llenado hasta el nivel estea aproximadamente en el centro del indicador de nivel. El plug de drenaje debe entonces ser removido para permitir el drenaje del solvente sucio para fora de la camara.Despues de la limpieza, re-sellar el plug de dreno con un compuesto sellante tal como un compuesto de resina alquidica Permatex No 3 o equivalente.

Rellenar el reservatorio con aceite limpio.

TABLA 1 – CARACTERISTICAS TIPICAS

Caracteristica	150 SSU (ISO VG32)	300 SSU (IS0 VG68)	450 SSU (ISO VG 100)	Metodos de referencia conforme Espc. ASTM No.
Viscosidad cinematica, cSt AT 104.F	28.8 - 35.2	61.2 - 74.8	90.0 - 110.0	D445
Indice de viscosidad, Minimo	90	90	90	D2270
Punto de flamabilidad Fmin	350	350	360	D92
Punto de goteo Fmax	20	25	30	D97
Valor de neutralizacion Max	0,20	0,20	0,20	D974
Pruebas de Estabilidad de Oxidacion, Horas	2000	2000	1500	D943

* La vida de una prueba de oxidacion de aceite será el numero requerido de horas para atingir el valor de neutralizacion de 2.0 mgKOH/g.

TABLA 2 – LISTA DE REFERENCIA DE ACEITE LUBRICANTE

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

2.1 Viscosidad del aceite SSU 150 a 100 F	
Shell	Turbo 32
Esso	Teresso 32
Texaco	Regal Oil 32
Mobil	DTE Oil Light

2.2 Viscosidad del aceite SSU 300 a 100 F	
Shell	Turbo 68
Esso	Teresso 68
Texaco	Regal Oil 68
Mobil	DTE Heavy Medium

2.3 Viscosidad del aceite SSU 450 a 100 F	
Shell	Turbo 100
Esso	Teresso 100
Texaco	Regal Oil 100
Mobil	DTE Heavy

2.4 Aceite recomendado p/ condicion de baja temperatura	
Amoco	Industrial Oil 15
Citgo	Pacemaker 15
Sun Oil	Survis 916
Conoco	Dectol 15R
Texaco	Regal 32R

TABLA 3 – ACEITE NORMAL PARA MOTORES Y GENERADORES HORIZONTALES

Funcion y Localizacion Del Cojinete	Tipo de Cojinete	Viscosidad de aceite a 100 F (SSU)	
		Acima de 1500 RPM	Hasta 1499 RPM
Todos	Cojinete de deslizamiento	150	300

TABLA 4 – ACEITE NORMAL PARA MOTORES VERTICALES

Funcion y Localizacion del cojinete	Tipo de Cojinete	Viscosidad de aceite a 100 F (SSU)	
		Acima de 1500 RPM	Hasta 1499 RPM
Cojinete de empuje axial en la tapa superior	Rodamiento de esfera, contacto angular	150	300
	Rodamiento de rollo esferico	300	450
	Cojinete de deslizamiento	300	300
Cojinete de guia en la tapa inferior	Cojinete de deslizamiento, rodamiento esferico y cilindrico	150	150

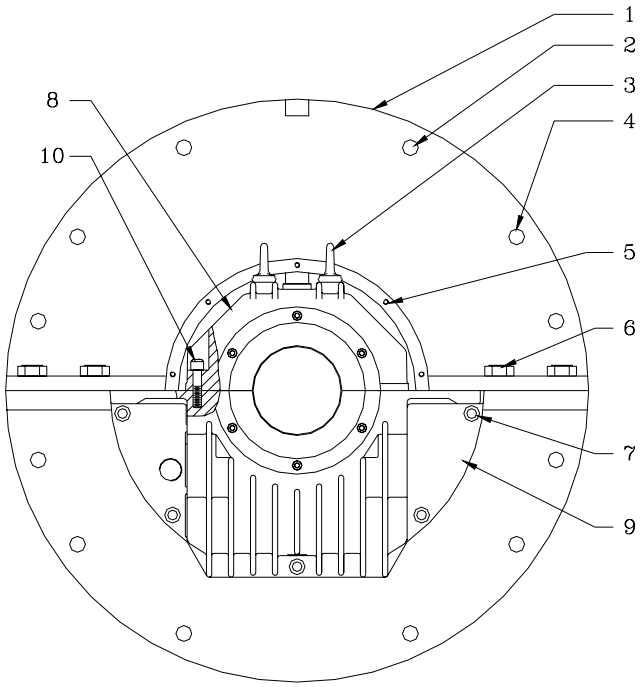
TABLA 5 – CANTIDAD APROXIMADA DE ACEITE PARA MOTORES HORIZONTALES

Carcasa	**Litros por Motor**
8200	4.8
8300	8.4
8400/8500	12.6
8600	20.0
8700/8800/8900	48.8

- Llenar hasta el nivel indicado en.visor de vidrio
- Para motores verticales, ver el dibujo “Dimensiones externas”.

Mantenimiento-Cojinete-Lado Accionamiento

Inspeccion y/o Substitucion



Descripcion de Componentes:

1. Mitad superior de Tapa Lateral
2. Perno de Tapa Lateral
3. Alza de izamiento
4. Perno extrator de Tapa Lateral
5. Tornillo del Alojamiento del Cojinete
6. Tornillo de la Mitad Superior de la Tapa
7. Tornillo del Alojamiento del Cojinete
8. Mitad Superior del Alojamiento del Cojinete
9. Mitad Inferior del Alojamiento del Cojinete
10. Tornillo de Alojamiento de Cojinete
11. Mitad Superior del Cojinete
12. Mitad Inferior del Cojinete
13. Anillo de Aceite
14. Laberinto Sello flotante
15. Eje
16. Sello de la maquina
17. Tornillo de la Tapa
18. Tapa
19. Laberinto sello flotante

Fig. 1 Vista Frontal

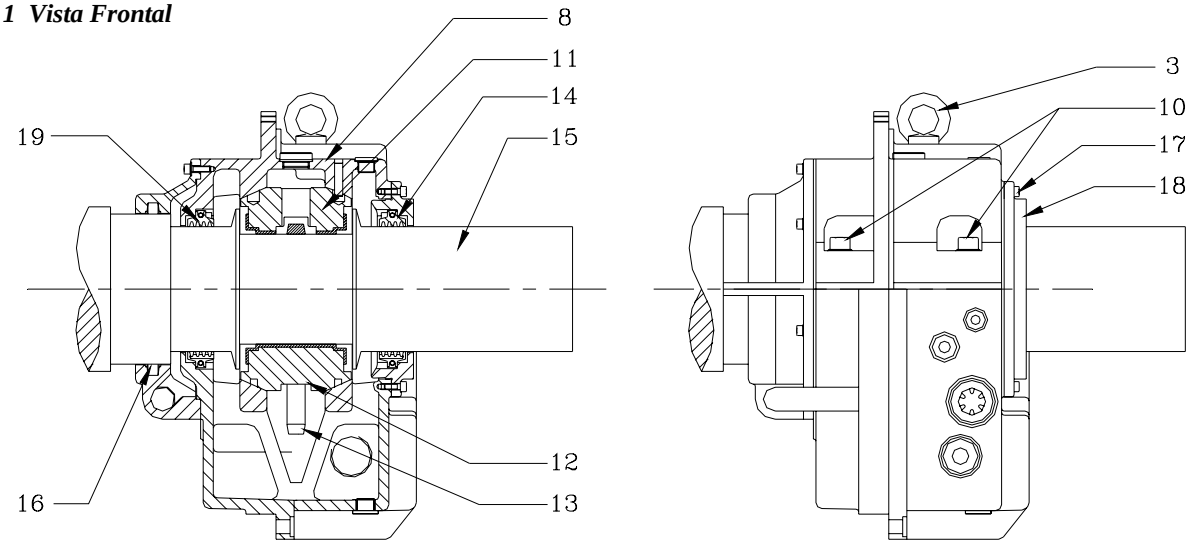


Fig. 2 Lado Accionamiento

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Procedimiento de Inspeccion y/o Substitucion:

1. Remover la mitad superior de la tapa por la remocion de los pernos (2) fijandola a la carcasa, los pernos (6) fijando la mitad superior a la mitad inferior y los pernos (5) fijando la mitad superior de la tapa lateral al alojamiento del cojinete. Izar la tapa lateral con los tornillos (4).

2. Remover quatro tornillos (10) fijando el alojamiento de cojinete (8) a la mitad inferior del alojamiento de cojinete (9).

3. Remover la mitad superior del alojamiento del cojinete (8).

4. Remover la mitad superior del cojinete.

5. Levantar el eje (15) algunas milesimas de pulgadas para aliviar el peso del rotor de la superficie del cojinete inferior.

6. Remover el tornillo de la division del anillo de aceite (13) y remover las partes divididas.

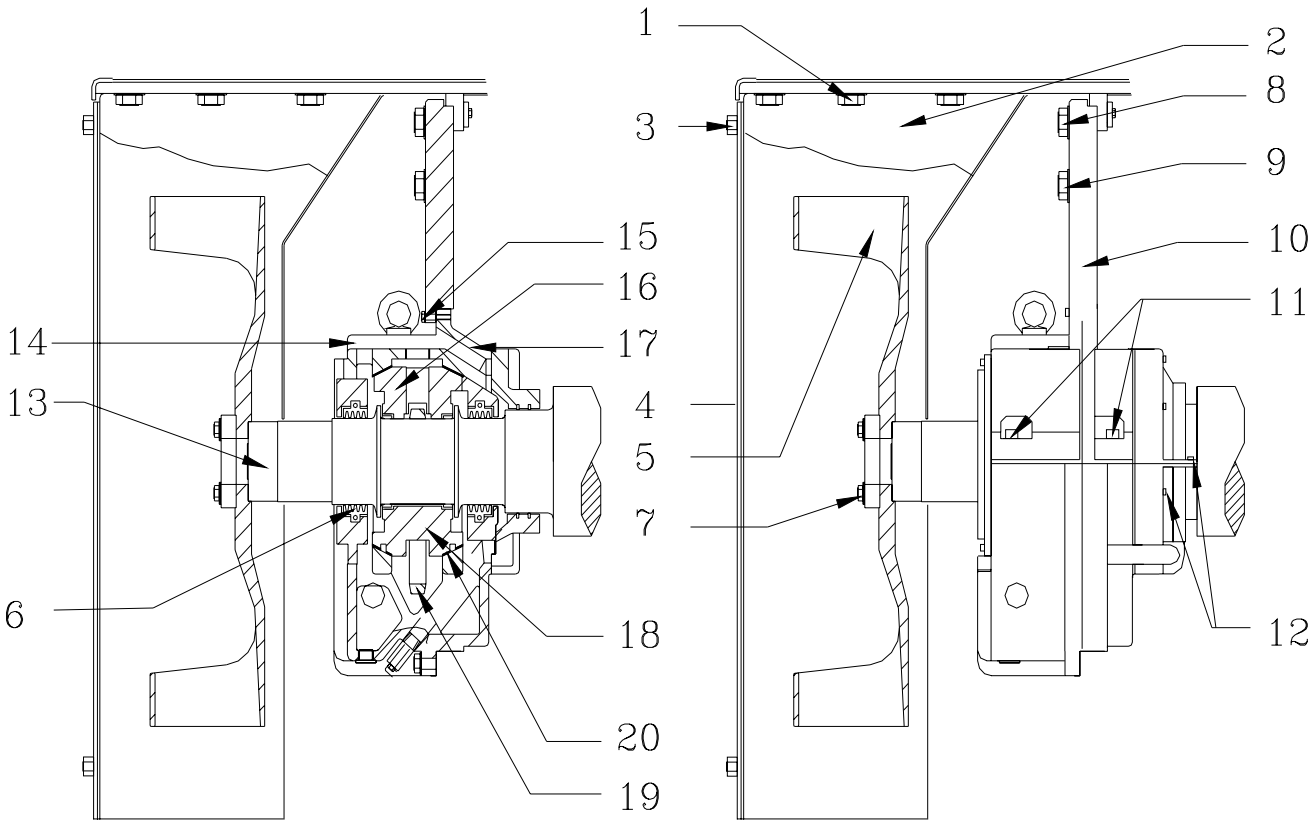
7. Girar la mitad inferior del cojinete en torno del eje y removerla.

8. Para substituir el cojinete inverter el procedimiento de desmontaje.

9. Usar una fina camada de Gasket Seal, Tight Seal o equivalente en juntas horizontales para evitar fuga de aceite.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Cojinete del Lado Opuesto al Accionamiento



1. Perno de la camara del Ventilador
2. Camara del Ventilador
3. Perno de la Tapa del Ventilador
4. Tapa del Ventilador
5. Ventilador Externo
6. Laberinto-sello Flotante
7. Tornillo de Montaje del Ventilador
8. Tornillo de la Mitad Superior de la Tapa
9. Tornillo de Extrator de la Tapa
10. Mitad Superior de la Tapa
11. Tornillo del Alojamento del Cojinete
12. Tornillos del sello de la Maquina
13. Eje
14. Mitad Superior del Alojamiento de Cojinete
15. Tornillo
16. Mitad Superior del Cojinete
17. Selo de la Maquina
18. Mitad Inferior del Cojinete
19. Anillo de Aceite
20. Aislacion del Sello del Cojinete

Fig. 1 Lado Opuesto al Accionamiento

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Inspeccion y/o Substitucion

Remover los tornillos (3) que fijan la tapa del ventilador (4).

1. Remover los tornillos (7) que fijan el ventilador (5) y remover el ventilador.
2. Remover los tornillos (1) que fijan el alojamiento del ventilador y removerlo.
3. Remover los tornillos (8) y (15) que fijan la mitad superior de la tapa lateral (10). Levantar la tapa lateral (10) con los tornillos (9).
4. Remover tornillos y sello para tapa del cojinete.
5. Remover tornillos (12) y sello (17).
6. Remover tornillos (11) y la mitad superior del alojamiento del cojinete.
7. Remover la mitad superior del cojinete (16).
8. Levantar el eje (13) algunas milesimas de pulgada para aliviar el peso del rotor de superficie inferior del cojinete.
9. Separar en dos partes el anillo de aceite (19) y removerlo.
10. Girar la mitad inferior del cojinete en torno del eje y removerla.
11. Para substituir el cojinete, inverter el procedimiento de desmontaje.
12. Usar una fina camada de Gasket Seal, Tight Seal o equivalente, en la junta horizontal para evitar fugas de aceite de la mitad superior del alojamiento del cojinete.

NOTA: Se debe tener cuidado con la aislacion del cojinete (20).

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Dificultades Operacionales

AVISO: *ALTO VOLTAJE Y PARTES GIRANTES PUEDEN CAUSAR LESIONES SERIAS. EL USO DE MAQUINERIA ELECTRICA, COMO TODA UTILIZACION DE POTENCIA CONCENTRADA Y PARTES GIRATORIAS, PUEDE SER PELIGROSO. TENER CERTEZA DE QUE EL VOLTAJE FUE REMOVIDA DE TODOS LOS CIRCUITOS Y QUE LAS PARTES MECANICAS NO ESTEAN GIRANDO. INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE MAQUINERIA ELECTRICA DEBEN SER EJECUTADOS POR PERSONAL CALIFICADO. ES RECOMENDABLE LA FAMILIARIZACION CON LA PUBLICACION NEMA MG-2, NORMAS DE SEGURIDAD PARA CONSTRUCCION Y GUIA PARA SELECCION, INSTALACION Y USO DE MOTORES Y GENERADORES ELECTRICOS, EL NATIONAL ELECTRICAL CODE Y BUENAS PRACTICAS LOCALES.*

CARTA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Posible causa	Accion
Motor no arranca	Energia no conectada	Conectar Energia al control y el control ao motor. Verificar los contactos.
	Bajo voltage	Verificar valor de placa de identificacion con voltaje de las barras.
	Conexiones de control incorrectas	Verificar con el diagrama de hilos de control.
	Maquina accionada bloqueada	Desacoplar el motor de la carga. Se el motor arranca satisfatoriamente, verificar la maquina accionada.
	Circuito abierto en el rotor o devanado del estator	Medir/comparar resistencia de aislamiento de cada fase.
	Devanado con contacto a masa.	Pruebas de devanado contra masa.
	Par de carga excesivo.	Verificar capacidad del motor.
	Interrupcion por controle de sobrecarga.	Esperar el motor esfriar. Tentar arrancar de nuevo.
Ruido o vibracion	Motor trabajando monofasico	Parar el motor. Tentar arrancar. El motor no arrancará em monofasico. Verificar para condicion “Abierta” en uma de las lineas del circuito.
	Barras de energia desbalanceadas	Verificar balanceo por medicion de corriente y voltaje en cada fase. Corrigir la fuente de alimentacion para obetener voltajes balanceados.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

CARTA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Posible Causa	Accion
Ruido o vibracion (cont)	Desalineamiento	Verificar alineamiento paralelo, angular y axial.
	Entrehierro non uniforme (Maquinas suministradas sin un cojinete)	Centrar el rotor.
	Rodamiento de esferas ruidoso.	Verificar la lubrificacion. Substituir cojinetes se el ruido es persistente y excessivo.
	Fundacion suelta	Realinear la maquina. Reapretar los pernos de fijacion.
	Material extraño dentro de la unidad	Limpiar el interior de la unidad.
	Espiras de campo em corto (sincronicos)	Verificar impedancia de cada polo. Determinar se um polo tiene diferencia apreciable.
Sobrecalentamiento	Sobrecargado	Medir carga com aperimetro y comparar com corriente de plena carga de la placa de identificacion. Reducir carga.
	Desbalanceo de carga electrica	Verificar desbalanceo de voltaje o operacion monofasica
	Ventilacion restringida	Limpiar filtros, pasajes de aire y devanados. Verificar enfriamiento de agua se aplicable.
	Voltaje y frecuencia incorrectos.	Verificar valores de placa de identificacion com suplidor de energia. Verificar tambien voltaje em los terminales com la maquina a plena carga.
	Devanado estator em corto (linea a linea)	Inspeccionar devanado para daños. Obtener ayuda de especialistas para reparos.
	Devanado estator a la masa (linea a masa)	Inspeccionar devanado para daños. Obtener ayuda de especialistas para reparos.
	Corriente de campo incorrecta (sincronicos)	Ver placa de identificacion- aplicar corriente de campo correcta.
Sobrecalentamiento de cojinetes (tipo deslizamiento)	Velocidad incorrecta	Verificar velocidad. Comparar com placa de identificacion.
	Alineamiento	Verificar alineamiento paralelo, angular y axial. Corregir conforme necesario.

CARTA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Posible Cuasa	Accion
Sobrecalentamiento (cont.)	Aceite insuficiente	Adicionar aceite; se el nivel de aceite esta muy bajo, drenar, lavar con aceite limpio y rellenar.
	Contaminacion em el aceite o grado de aceite improprio	Drenar el aceite. Lavar con aceite limpio y relubricar usando aceite con la viscosidad indicada em la placa de identificacion.
	Anillos de aceite girnado muy despacio o non girando de todo (se son usados anillos de aceite)	Anillo de aceite tiene manchas de desgaste, substituir por anillo nuevo.
	Anillos torcidos o dañados en el remontaje	Substituir anillos de aceite.
	Sellos de aceite pegados o dañados.	Substituir los sellos.
Cojinetes ruidosos o vibrando (tipo rodamiento)	Cojinetes defectuosos o eje aspero	Substituir cojinetes o maquinar superficie del eje.
	Grado incorrecto de grasa	Remover el “plug” y re-engrasar el cojinete. Recolocar el “plug” despues de ½ hora trabajando.
	Exceso de grasa	Remover el plug de drenaje y dejar el motor trabajar hasta el exceso de grasa tenga salido. Entonces reinstalar el plug.
	Cojinete defectuoso o dañado	Substituir el cojinete.
	Material extraño en la grasa	Remover el plug de drenaje. Retirar la grasa contaminada del cojinete. Relubricar hasta que solamente grasa limpia etea saliendo por el plug.
Baja resistencia de aislamiento o falla de aislacion	Humedad	Secar el devanado.
	Suciedad	Limpiar el devanado
	Particulas conductoras penetraron en la aislacion	Obtener ayuda de especialistas para reparo.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

CARTA DE SOLUCION DE PROBLEMAS

Problema	Posible Causa	Accion
Baja resistencia de aislamiento o falla de aislacion (cont.)	Daños mecanicos a la aislacion	Obtener ayuda de especialistas para reparo.
	Surtos de voltaje dañaran la aislacion	Obtener ayuda de especialistas para reparo.
	Temperaturas excessivas.	Obtener ayuda de especialistas para reparo.
Motor com rotor bobinado: Motor gira a velocidad reducida com resistencia externa fuera de circuito	Impedancia excesiva entre la unidad y el control de rotor	Usar conductores dimensionados adecuadamente.
	Conexiones incorrectas	Verificar conexiones del rotor y del estator, verificar las conxiones de control.
	Circuito abierto en el rotor (incluyendo cables al control)	Probar el circuito y reparar.
Generador sincronico: falla de la maquina em producir la potencia normal	Conexiones incorrectas	Verificar conexiones de estator, rotor y excitatriz, verificar circuito del regulador.
	Circuitos abiertos	Probar los circuitos y reparar.
	Acionador primario	Verificar velocidad, funcionar a velocidad de trabajo.
	Excitacion inadecuada	Verificar excitacion. Comparar con placa de identificacion y corrigir.
	Espiras de campo en corto	Verificar impedancia en todos los polos- determinar se un polo tiene impedancia muy inferior a la impedancia de los otros.
	Cables de campo a masa	Verificar aislacion de los cables- verificar condicion donde los cables salen del eje.
Escobillas chispeando	Sobrecarga	Verificar sobrecarga con amperimetro y eliminar sobrecarga. Limpiar anillos, ajustar presion de las escobillas y substituir escobillas.
	Suciedad entre escobilla y anillo	Limpiar anillos, escolbillas y soporte de porta-escolbillas.
	Escolbillas presas em el porta-escobillas.	Usar escobillas correctas, limpiar porta-escobillas.
	Pression de escobilla incorrecta	Verificar presion de escobilla y corrigir.
	Anillos colectores rugosos	Retificar o tornear anillos.
	Anillos excentricos	Tornear anillos o substituir el colector.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

REFERENCIA PARA APRIETO DE TORNILLOS

Dimension del Tornillo	Par en LB.FT	
	Seco	Lubricado
1/4 - 20	8	7
5/16 - 18	17	14
3/8 - 16	30	23
7/16 - 14	50	38
1/2 - 13	75	56
5/8 - 11	150	112
3/4 - 10	260	188
7/8 - 9	400	284
1 - 8	580	438
1 1/4 - 7	1120	823
1 1/2 - 6	1940	1311

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Partes de Repuesto

Consideraciones Generales

Las maquinas cubiertas por esta instruccion fueran diseñadas y fabricadas para proveer excelente confiabilidad y calidad. Se propriamente manoseadas, almacenadas, instaladas, operadas y mantenidas, y se el local es provido de equipo de proteccion adecuado, las unidades daran muchos años de servicio confiable. Sin embargo, como ocurre con todos los equipos de potencia, algunas partes estan sujetas a desgaste normal. En adicion existe una grande variacion de severidad de condiciones ambientales entre diferentes locales.

Por estas razones una adecuada cantidad de partes de repuesto es importante, de modo a reducir el tiempo de parada de la unidad. El numero correcto de partes a mantener almacenado depende de cuanto critica es la instalacion para el cliente. Esta decision debe ser tomada con una evaluacion de la severidad de condiciones ambientales en el local y la efectividad del programa local de mantenimiento.

Partes sujetas a desgaste

Dos partes que estan en contacto fisico en las cuales haya movimiento relativo entre si, presentaran desgaste. Cojinetes de deslizamiento y anillos de aceite estan en contacto con el eje y son moviles en relacion al eje. Las esferas o rolos de los cojinetes de rodamiento estan en contacto y se moven relativamente a las pistas interna y externa de rodamiento. Escobillas estan en contacto y se moven relativamente a los anillos colectores y porta-escobillas. Sellos de aceite estan en contacto y se moven relativamente al eje.

Todas las partes mencionadas estan sujetas a desgaste. La velocidad de desgaste, en cada caso, es determinada por factores discutidos anteriormente. Es recomendado que estas partes sean regularmente almacenadas como partes de repuesto.

Otras partes

Hay otras partes esenciales que se pueden deteriorar a una velocidad imprevisible, para las cuales el modo de falla es mas sutil. Filtros usados para remover suciedad debrian ser inspeccionados y limpios periodicamente; a ciertos periodos de tiempo contaminantes quimicos corrosivos y de otros tipos, bien como ciertos tipos de contaminantes fisicos, causaran deterioros a los filtros de aire. Esto puede causar reducion de aire de enfriamiento y un indeseable incremento en la temperatura de la unidad.

Los aislantes de todos los devanados electricos daran longa vida se operados dentro de las temperaturas especificadas, se limpios en acuerdo con las instrucciones y se no dañados. Surtos por rayos, surtos por llaveamento, disturbios generales del sistema y otras condiciones anormales de voltaje tienen el potencial de causar daños dielectricos que pueden resultar en ruptura de la aislacion entre espiras o contra masa despues de cierto tiempo. La grande cantidad de aire ambiente que pasa por la maquina y sobre las bobinas para maquinas abiertas puede causar abrasion a la aislacion del devanado y mismo sufrir penetracion de particulas abrasivas, particulas conductivas, humedad y suciedad normal.

Criticalidad de la aplicacion

El cliente debe evaluar la naturaleza critica de aplicacion de esta maquina, como ella se relaciona economicamente al potencial tiempo parado y perdida de producion.

Tres categorias estan listadas abajo para **Partes de Repuesto Recomendadas.**

1- Non -Critica - Proteccion minima (Repuestos basicos)
2- Semi-Critica - Proteccion adecuada
3- Critica - Proteccion completa.

Estas recomendaciones son hechas para ayudar al cliente a desarrolar un Programa de Planeamiento de Proteccion para partes mantenidas en almacenaje.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Partes de Repuesto Recomendadas

La lista de partes de repuesto recomendada es la siguiente:

1- Aplicacion non Critica - Repuestos Basicos - Minimo (un conjunto de cada item, como originalmente suministrado)

Cojinetes
* Anillos de aceite
* Sellos de aceite
* Filtro de aire
* Escobillas, Porta-Escobillas y Colector
* Diodos Rectificadores
* Rectificadores Controlados de Silicio

Nota:
* Cuando existentes en la maquina.

2- Aplicacion Semi-Critica - Proteccion

Adecuada (un conjunto de cada item, como originalmente suministrado)

Primeros siete items conforme (1) (conforme aplicable)
Nucleo de estator pre-bobinado
Polos con bobinas de rotor sincronico
Rotor de Excitatriz
Estator de Excitatriz
Conjunto Retificador
} Maquinas Sincron Solamente

3. Aplicacion Critica o multiplas unidades- Proteccion Completa (un conjunto de cada item, como originalmente suministrado)

Primeros siete items conforme (1) (conforme aplicable)
Nucleo de estator pre-bobinado
Polos con bobinas de rotor sincronico
Rotor de Excitatriz
Estator de Excitatriz
Conjunto Retificador
} Maquinas Sincronicas Solamente

Solicitar Partes

Una vista general de la maquina es dada en la secion “Identificacion de Partes” en esta instruccion. Cuando solicitar partes o procurar informaciones adicionales de su contacto en General Electric Company, incluir el numero de serie y el numero de modelo, bien como las caracteristicas de la maquina y el numero de referencia de parte de la secion “Identificacion de Partes”.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Accionamientos por Correa y Cadena

General

Un accionamiento por correa o por cadena suministra un par en virtude de un desbalanceo de tension entre las dos secciones de la correa o de la cadena. Entonces, existe una fuerza lateral desbalanceada en la polea de la correa o en la engranaje de la cadena. La fuerza lateral es transmitida al cojinete del motor accionador y es un componente significativo en la magnitud y direccion de la carga del cojinete.

La capacidad de un motor suministrar par por un accionamiento por cadena es una funcion de los caballos de fuerza del motor, velocidad y cojinetes. A menos que el motor haya sido especificamente solicitado adecuado para este tipo de accionamiento, el no debe ser empleado sin primero consultar la fabrica, por medio de la oficina General Electric mas proxima.

Accionamientos por correa y cadena pueden ser suministrados con carriles deslizantes para ajustar la tension de la correa. Tales carriles deslizantes deben ser movidos y ajustados conforme discutido para fundacciones y placas de apoyo en “Montaje”. Los carriles deslizantes deben ser posicionados de modo que la linea de centro del eje del motor y a la linea de centro del eje del equipo accionado deben estar paralelas y que la linea de centro de la polea o del engranaje en el motor estea en el mismo plano vertical que la polea o engranaje del equipo accionado. La relativa localizacion del motor e del equipo accionado deben permitir aprietar o aflojar la correa o cadena. La polea para correa o el engranaje para cadena debe ser montada tan proximo de la tapa lateral del motor cuanto razonablemente posible.

Para accionamientos con correas-V, alinear la polea con cuidado considerable para evitar empuje axial en los cojinetes. La tension de la correa debe ser justamente suficiente para evitar deslizamiento a plena carga. Una tension de correa muy elevada causara mayor carga que necesario en el cojinete resultando en calentamiento y desgaste adicionales en el cojinete. Es incorreto apretar en exceso la tension de la correa en cargas de alta inercia para evitar deslizamiento y “chillidos” durante el periodo de aceleracion. La tension de la correa debe ser ajustada solamente para evitar deslizamiento en condiciones de plena. carga, a plena velocidad y permitir deslizamiento durante la aceleracion.

Las relaciones de tension, tracion y velocidad periferica de la correa no deben exceder los siguientes valores:

Tipo de Correa	Relacion de Tension	Relacion de Tracion	Relacion de Velocidad Periferica*
Correa-V	7/1	8/1	5000 pies/minuto

* A menos que indicado de outro modo por el fabricante de la correa.

Para accionamientos por cadena, ajustar el largo de la cadena en relacion a distancia entre centros de los engranajes para permitir una pequeña deflexion de la cadena en su lado flojo. La distancia entre centros de los engranajes no debe ser menor que el diametro del engranaje mayor mas el rayo del engranaje menor. El maximo aceptable depende del fabricante de la cadena. La lubricacion y mantenimiento de la cadena debe estar en acuerdo con las instrucciones del fabricante de la cadena.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Descripcion de la Maquina

Sumario

Motores y generadores GE horizontales, totalmente cerrados con enfriamiento aire-aire permiten el mejor en eficiencia de enfriamiento para motores cerrados, provendo proteccion de los componentes internos contra severas condiciones ambientales. Construccion reforzada, tubos de enfriamiento auto limpiantes y facil acceso a las partes contribuyen para longa vida del motor y minimo mantenimiento.

Envoltorio

Construccion fabricada en acero es usada en la carcasa y en la seccion de ventilacion superior para resistir los choques severos que normalmente ocurren en aplicaciones de servicio pesado. Tapas laterales planas proveen suporte para los cojinetes de la maquina con una construccion legera que permite facil mantenimiento sin sacrificar la resistencia o rigidez.

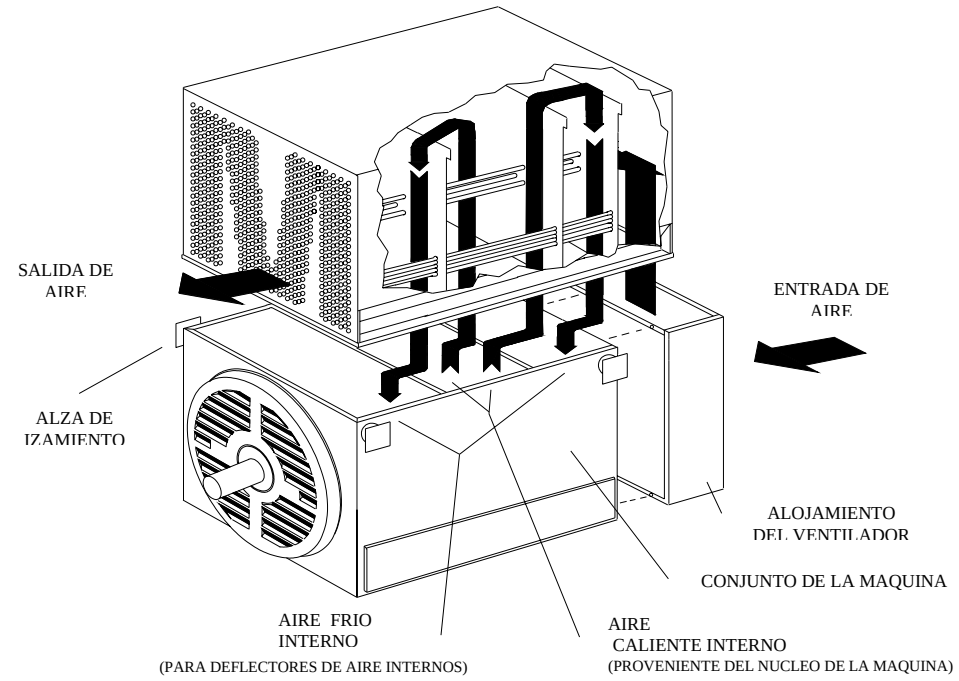
Por la remocion de seccion superior de la tapa lateral y a seccion superior del deflector de aire interno, acceso a los devanados y cojinetes de deslizamiento divididos es facilitado. La inspeccion de los devanados o remocion del cojinete para inspeccion o mantenimiento pueden ser ejecutados.sin perturbar el alineamiento.

Tapas laterales con encajes y sellos de cojinete especiales aseguran maxima proteccion contra la intemperie sin afectar la accesibilidad. Un sello de goma neoprene entre la seccion de camara superior y la carcasa provee un sello contra la intemperie.

Ventilacion

La envoltoria TEAAC tipo tubo es dividida en dos secciones: una seccion interna que aloja las partes activas de la maquina y una seccion externa que forma el sistema de enfriamiento. Una serie de tubos montados en la seccion superior removible de la maquina hacen la funcion de cambio de calor entre los sistemas de aire interno y externo. No hay intercambio de aire entre las dos secciones.

El aire interno es aspirado de los extremos del cambiador de calor superior y dirigido para bajo hacia los deflectores de aire internos, hacia las entradas de los ventiladores del rotor. Los ventiladores soplan una



 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

porcion del aire radialmente entre las cabezas de bobinas del estator. La porcion remanente de aire es dirigida hacia las pasajes de aire del rotor por los ductos de aire, por el entrehierro, por los ductos del estator donde el se mescla con el aire que circulo por cabezas de bobinas. Este aire calentado es suministrado para la parte central de la camara superior donde el es enfriado por los tubos y desviado para los extremos de la camara superior.

La ventilacion y enfriamiento externos son providos por un ventilador montado en el eje, localizado dentro del alojamiento de ventilador en el lado opuesto al accionamiento de la maquina. El aire ambiente externo entra en el alojamiento del ventilador por una rejilla y es forzada por el ventilador , para dentro de los tubos de enfriamiento. El aire dentro de los tubos de enfriamiento tiene una alta velocidad que permite un eficiente enfriamiento y tambien hace los tubos auto-limpiantes. Se una limpieza manual es requerida, esto puede ser hecho con la maquina trabajando.

Caracteristicas

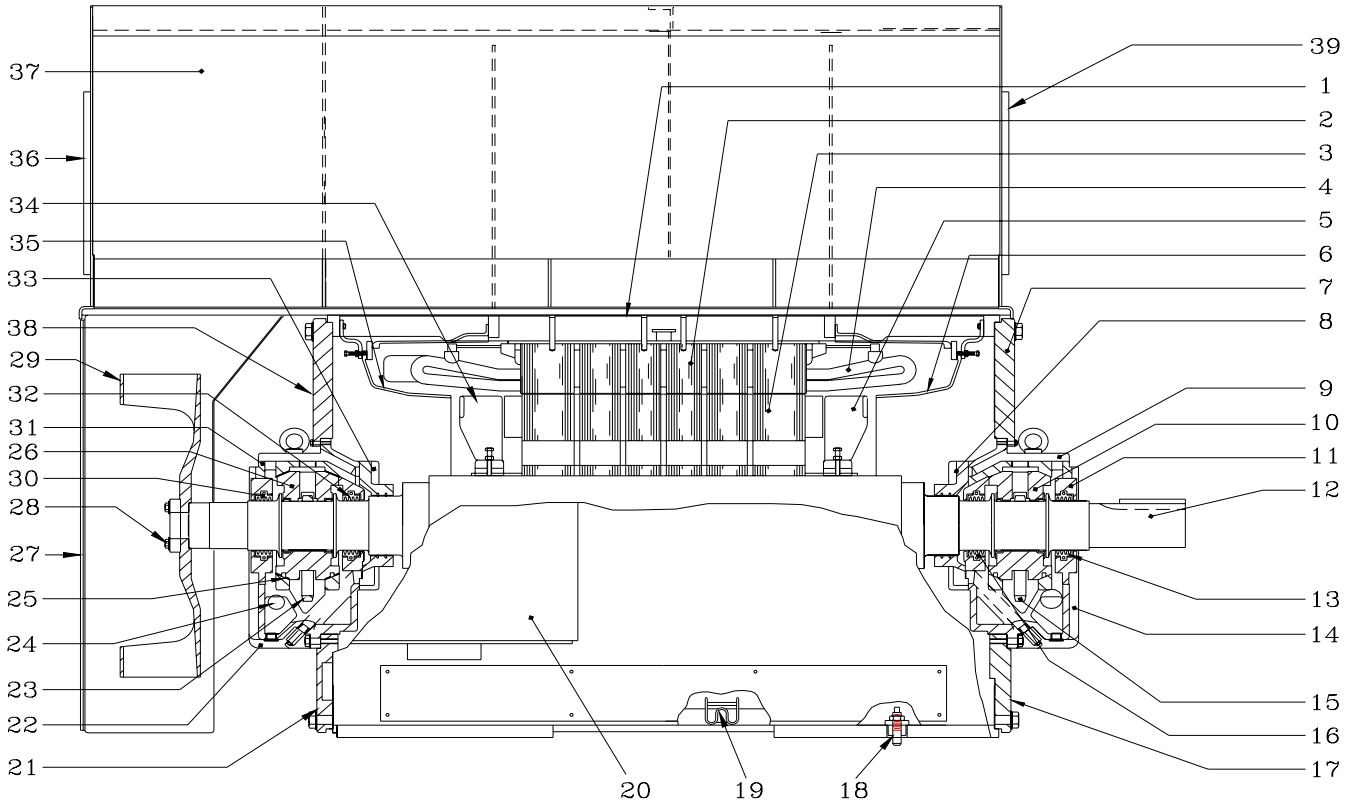
Cojinetes de deslizamiento con sellos extra son suministrados para evitar que los contaminantes entren en el alojamiento de cojinete. Cojinetes de rodamiento pueden ser provistos para algunas potencias y velocidades.

Calentadores de ambiente mantienen la temperatura del aire interno arriba del ponto de rocio para evitar la acumulacion de humedad durante los periodos de parada de la maquina. Calentadores de ambiente no son normales en maquinas TEAAC pero pueden facilmente ser instaladas como una opcion.

Alzas de izamiento integrales son localizadas en cada lado de la carcasa para manoseo conveniente.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Identificacion de Partes



1. Carcasa del Estator
2. Laminaciones del Estator
3. Laminaciones del Rotor
4. Devanados del Estator
5. Ventilador
6. Deflector de Aire
7. Mitad Superior de la Tapa Lateral
8. Sello de la Maquina
9. Alojamiento superior del Cojinete
10. Casquillo del Cojinete
11. Suporte del Sello
12. Eje
13. Laberinto Sello Flotante
14. Mitad Inferior del Alojamiento del Cojinete
15. Anillo de Aceite
16. Laberinto Sello Flotante
17. Mitad Inferior de la Tapa Lateral
18. Vastago de Centraje
19. Calentador
20. Caja de Terminales
21. Mitad Inferior de la Tapa Lateral
22. Parte Inferior del Alojamiento del Cojinete
23. Anillo de aceite
24. Vidrio Visor de Aceite
25. Aislacion del Casquillo del Cojinete
26. Casquillo del Cojinete
27. Ventilador – Tapa de Extremidad – Entrada de Aire
28. Tornillo de Montaje del Ventilador
29. Ventilador Externo
30. Laberinto Sello Flotante
31. Parte de Tope de Cojinete
32. Laberinto Sello Flotante
33. Sello de la Maquina
34. Ventilador
35. Deflector de aire
36. Tapa de aceso a los tubos
37. Vastago de Centraje
38. Mitad Superior de la Tapa Lateral
39. Salida de Aire

Fig. 1 Vista General – Cojinete de Deslizamiento Montado en la Tapa

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

General

Para auxiliar en la identificacion de partes de la maquina, una vista general de la Fig. 1 es. presentada en la Pagina 1. Cada parte es marcada por un numero de referencia para identificacion.

El uso de esta vista general permite una facil identificacion de cada parte de la maquina. Cuando encomendar partes de repuesto, incluir esta publicacion y el numero de parte en adicion al numero de modelo y numero de serie de la maquina.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Conjunto de la Maquina

General

El conjunto de la maquina consiste de la carcasa, tapas laterales, cubiertas de las tapas laterales, deflectores de aire, nucleo y bobinas del estator, rotor, caja de terminales de potencia, caja de terminales de accesorios y cojinetes.

La carcasa soldada fue diseñada para transmitir el peso de la unidad y par de reacion a la fundacion.

El conjunto tambien direciona el aire de enfriamiento hacia las partes activas de la maquina.

En una maquina con cubierta de tope, el aire de enfriamiento de la cubierta de tope entra en el tope de la carcasa en las dos extremidades. El aire es entonces direcionado por los deflectores de aire dentro de los dos ventiladores en cada extremidad del rotor, onde la presion es aumentada. Esto obliga el aire a fluir por las pasages de aire en el rotor y en el estator. El aire frio remove el calor del nucleo y de las bobinas cuando el pasa por las superficies de estas partes activas. Finalmente, el aire calentado es descargado por la periferia del nucleo del estator onde el es dirigido para cima, para dentro de la cubierta de tope.

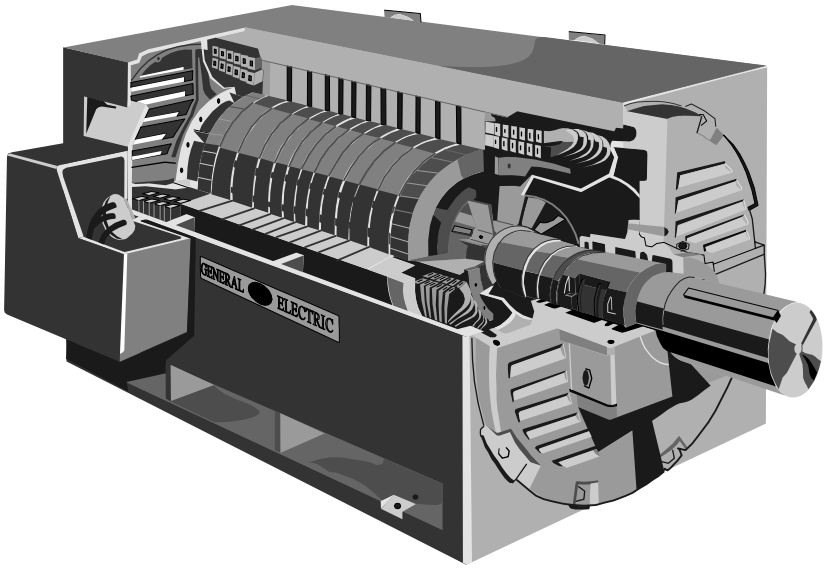


Fig. 1 Conjunto de Maquina a Prueba de Goteos.

Carcasa

La carcasa retangular soldada fija las otras diversas partes de la unidad en posicion apropriada durante la operacion y posiciona el accionador en el correcto vertical y axial alineamiento con el equipo accionado.

La carcasa incluye:

4 alzas de izamiento- 2 en cada lado - cerca de las extremidades de la carcasa.

4 calzos de piso- 2 en cada lado - cerca de las extremidades de la carcasa

En envoltorios con cubierta de tope: 2 placas con sello para tapa de aceso, una en cada lado inferior de la carcasa. Las placas van por en todo largo de la carcasa y tapa los agujeros de acceso a los tornillos de fundacion, vastagos y calenta dores de ambiente.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA

Tapa Lateral

Una tapa lateral es suministrada en cada extremidad de la carcasa para suportar y posicionar el rotor relativamente al conjunto del estator. Las tapas laterales suportan el peso del rotor y posicionan o centran el rotor en el estator reduciendo las fuerzas magneticas de desbalanceo.

La tapa lateral es maquinada con un asiento de encaje para ajustar con la carcasa de la tapa y montar el conjunto de cojinete.

Deflector de Aire

El deflector de aire es fijado con pernos a una placa vertical cerca de cada extremidad de carcasa. El envolve circunferencialmente el ventilador y direcciona el aire de entrada hacia el vortex del ventilador y evita que el aire presurizado vuelva a circular por el ventilador. El deflector de aire es hecho de fibra de vidrio, reforzada, de resinas moldadas termoestables y es dividido en la linea de centro horizontal de modo a facilitar el montaje y desmontaje.

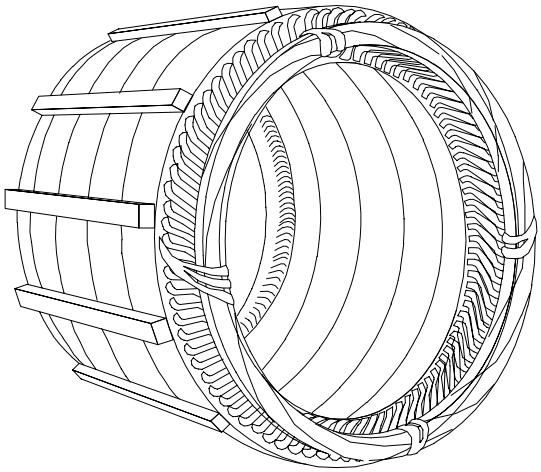


Fig. 2 Nucleo Predevanado del Estator

Nucleo y Bobinas de Estator

El nucleo y bobinas de estator (juntamente con las equivalentes partes de rotor) constituyen las partes electromagneticas activas de la maquina. El nucleo de estator es pre-devanado, esto es, las bobinas de estator son arrolladas en el nucleo antes de instalar el nucleo en la carcasa.

El nucleo es hecho de laminaciones segmentadas estampadas de acero silicio magnetico. Las laminaciones son precisamente posicionadas y apiladas para mantener un verdadero diametro interno de estator. El nucleo es apilado axialmente con paquetes de laminas separados por ductos de aire radiales.

Los flanges de estator son localizados en cada extremidad del nucleo de estator para fijar las laminaciones juntas en compresion. La presion interlaminas es mantenida por cintas de acero que van axialmente al lungo del diametro externo del nucleo apilado, desde la placa anular en una extremidad del nucleo hacia aquella en la otra extremidad. Estas cintas de acero son soldadas a las placas de extremidad cuando el nucleo esta bajo compresion axial pesada.

Las bobinas de estator son formadas de alambre de cobre rectangular aislado. La aislacion del alambre consiste de un esmalte, vidrio y/o materiales resistentes a corona. La aislacion del alambre es sobre-cubierta por cinta de mica para proteccion adicional contra surto de voltaje, se necesario. Las bobinas formadas son aisladas contra masa con cinta de mica, que es arrolada con cinta de vidrio para proteccion fisica.

Para maquinas especificadas para 6000 voltios y arriba, un material semicondutor es aplicado en la porcion de ranura de las bobinas y graduadas mas alla del nucleo para proveer proteccion contra corona.

Las bobinas son arrolladas en el nucleo de estator y cuñadas dentro de las ranuras con cuñas de fibra de vidrio reforzada. La amarracion es entonces adicionada a las extensiones de bobinas mas alla de los extremos del nucleo del estator. El nucleo de estator pre-devanado es impregnado a vacio-presion con resina epoxy y, entonces, curado en el horno.

 Copyright 1999 The General Electric Company, USA